



## PROGRAM STUDIÓW

### I. Ogólna charakterystyka studiów

- Nazwa kierunku studiów:**  
*automatyka i robotyka*
- Poziom studiów:**  
*studia pierwszego stopnia*
- Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**  
*szósty*
- Forma studiów:**  
*studia stacjonarne i niestacjonarne*
- Profil studiów:**  
*ogólnoakademicki*
- Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**  
*inżynier*
- Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**

Procentowy udział dziedziny i dyscypliny.

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
nauki inżynieryjno-techniczne	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	100%	

- Klasyfikacja ISCED:**  
*0714 – Elektronika i automatyka*

**9. Liczba semestrów:***studia stacjonarne 7, studia niestacjonarne 8***10. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:**

Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji w formie stacjonarnej.

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	210	100
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	105	50
Zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie / dziedzinach nauki właściwej / właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	108	51,4
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	67	32
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	4	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2	1

Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji w formie niestacjonarnej.

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	210	100
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	70	33,3
Zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej / właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	108	51,4
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	67	32
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	4	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2	1

**11. Język kształcenia:***polski***12. Liczba godzin zajęć w programie studiów:***studia stacjonarne 2625, studia niestacjonarne 1751***13. Efekty uczenia się:**

Efekty uczenia się dla kierunku *automatyka i robotyka* spełniają wymogi opisane w Rozporządzeniu 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 oraz w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. 2016 poz. 64).

Na kierunku *automatyka i robotyka* (studia I stopnia – PRK poziom 6) sformułowano 66 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 28 z zakresu wiedzy, 31 umiejętności oraz 7 kompetencji społecznych. Poniżej przedstawiono tabelę kierunkowych efektów uczenia się dla studiów I stopnia kierunku

automatyka i robotyka. Opracowany program studiów umożliwi skuteczne osiągnięcie efektów uczenia się zapisanych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, także efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (punkt 20 wniosku).

Tabela kierunkowych efektów uczenia się.

Kategoria PRK	Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	K1_W1	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące wiedzę ogólną z zakresu matematyki, niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych;	P6S_WG
	K1_W2	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące wiedzę z zakresu fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obszarze automatyki i robotyki;	P6S_WG
	K1_W3	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej: statyki, kinematyki oraz dynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych;	P6S_WG
	K1_W4	ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, wytrzymałości i zmęczenia materiałów, zna typowe technologie wytwarzania elementów maszyn;	P6S_WG
	K1_W5	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości; ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji;	P6S_WG
	K1_W6	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym zasilania trójfazowego);	P6S_WG
	K1_W7	ma podstawową wiedzę w zakresie teorii i podstawowych metod sztucznej inteligencji i systemów decyzyjnych;	P6S_WG
	K1_W8	ma uporządkowaną w zaawansowanym stopniu wiedzę w zakresie wybranych algorytmów i struktur danych oraz metodyki i technik programowania proceduralnego i obiektowego;	P6S_WG
	K1_W9	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur komputerów, systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego;	P6S_WG
	K1_W10	ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, symulacji i wizualizacji układów i systemów automatyki i robotyki oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych;	P6S_WG
	K1_W11	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu;	P6S_WG
	K1_W12	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorię i metody w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów i systemów elektronicznych;	P6S_WG
	K1_W13	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorię i metody w zakresie architektury i programowania systemów mikroprocesorowych, zna i rozumie wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania mikroprocesorów; zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych;	P6S_WG
	K1_W14	ma uporządkowaną w zaawansowanym stopniu wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych, w tym	P6S_WG

		wybranych metod modelowania i teorii stabilności; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz własności wybranych elementów nieliniowych; zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu;	
	K1_W15	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; zna i rozumie w zaawansowanym stopniu opis matematyczny, własności oraz zasady działania i programowania prostych robotów mobilnych;	P6S_WG
	K1_W16	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym i w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i prostych nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych;	P6S_WG
	K1_W17	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania;	P6S_WG
	K1_W18	ma uporządkowaną w zaawansowanym stopniu wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki;	P6S_WG
	K1_W19	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania;	P6S_WG
	K1_W20	zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych;	P6S_WG
	K1_W21	orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych obszaru automatyki i robotyki;	P6S_WG
	K1_W22	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń oraz wybranych systemów zabezpieczeń stosowanych w automatyce i robotyce;	P6S_WG
	K1_W23	zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki;	P6S_WG
	K1_W24	ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz procesu automatyzacji i robotyzacji w przemyśle i gospodarstwie domowym; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle;	P6S_WK
	K1_W25	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK
	K1_W26	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej;	P6S_WK
	K1_W27	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z automatyki i robotyki;	P6S_WK
	K1_W28	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji powiązane z rozwojem automatyki i robotyki;	P6S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi	K1_U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w wybranym języku obcym;	P6S_UW
	K1_U2	potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki;	P6S_UW
	K1_U3	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach;	P6S_UK

K1_U4	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i obcym;	P6S_UW
K1_U5	potrafi przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i obcym;	P6S_UK
K1_U6	posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych;	P6S_UU
K1_U7	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń oraz opisów narzędzi informatycznych;	P6S_UK
K1_U8	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi;	P6S_UW
K1_U9	potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów;	P6S_UW
K1_U10	potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki;	P6S_UW
K1_U11	potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki;	P6S_UW
K1_U12	potrafi sprawdzić stabilność liniowych oraz wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych;	P6S_UW
K1_U13	potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki;	P6S_UW
K1_U14	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach;	P6S_UW
K1_U15	potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny;	P6S_UW
K1_U16	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów automatyki i robotyki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne; potrafi brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich;	P6S_UK
K1_U17	posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjnych; potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego; potrafi rozwiązać podstawowe zadania związane z kinematyką robotów;	P6S_UW
K1_U18	potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny;	P6S_UW
K1_U19	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy;	P6S_UO
K1_U20	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki oraz dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne swoich działań;	P6S_UW
K1_U21	potrafi zaprojektować i praktycznie wykorzystać proste układy diagnostyczno-decyzyjne dedykowane systemom automatyki i robotyki;	P6S_UW
K1_U22	potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego;	P6S_UW
K1_U23	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki;	P6S_UW
K1_U24	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do projektowania systemów automatyki i robotyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia;	P6S_UW

	K1_U25	potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych);	P6S_UW
	K1_U26	potrafi opracować rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych;	P6S_UW
	K1_U27	potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej;	P6S_UW
	K1_U28	potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych);	P6S_UW
	K1_U29	potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów przemysłowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych;	P6S_UW
	K1_U30	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów;	P6S_UO
	K1_U31	potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy;	P6S_UO
Kompetencje: absolwent jest gotów do	K1_K1	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy; rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób;	P6S_KK
	K1_K2	posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; jest gotów do dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6S_KR
	K1_K3	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do ich realizacji; jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych;	P6S_KR
	K1_K4	jest gotów do określania priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;	P6S_KO
	K1_K5	posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, poszanowania różnorodności poglądów i kultur;	P6S_KR
	K1_K6	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;	P6S_KO
	K1_K7	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały;	P6S_KO

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- w zakresie wiedzy:

- o zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do: opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych; opisu i analizy wielkości zespolonych; opisu procesów losowych i wielkości niepewnych; opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych; opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych; opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości; numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego (K1\_W1)
- o ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej: statyki, kinematyki oraz dynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych; (K1\_W3)
- o zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości; ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji; (K1\_W5)
- o ma uporządkowaną w zaawansowanym stopniu wiedzę w zakresie wybranych algorytmów i struktur danych oraz metodyki i technik programowania proceduralnego i obiektowego; (K1\_W8)
- o ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, symulacji i wizualizacji układów i systemów automatyki i robotyki oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych; (K1\_W10)
- o ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych, w tym wybranych metod modelowania i teorii stabilności; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz własności wybranych elementów nieliniowych; zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu; (K1\_W14)
- o ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; zna i rozumie w zaawansowanym stopniu opis matematyczny, własności oraz zasady działania i programowania prostych robotów mobilnych; (K1\_W15)
- o ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym i w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i prostych nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych; (K1\_W16)
- o zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania; (K1\_W17)
- o zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych; (K1\_W20)
- o ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz procesu automatyzacji i robotyzacji w przemyśle i gospodarstwie domowym; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle; (K1\_W24)
- w zakresie umiejętności:
  - o potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w wybranym języku obcym; (K1\_U1)
  - o potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki; (K1\_U2)
  - o potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki; (K1\_U10)
  - o potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki; (K1\_U11)
  - o posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjnych; potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego; potrafi rozwiązać podstawowe zadania związane z kinematyką robotów; (K1\_U17)

- o potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny; (K1\_U18)
- o potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki; (K1\_U23)
- o potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych); (K1\_U26)
- o potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów przemysłowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych; (K1\_U29)
- w zakresie kompetencji społecznych:
  - o posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, poszanowania różnorodności poglądów i kultur; (K1\_K5)
  - o ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały; (K1\_K7)

Kierunek *automatyka i robotyka* ma charakter interdyscyplinarny i z tego powodu właściwe położenie akcentu wymaga dużego stopnia szczegółowości (wiele efektów w każdej kategorii charakterystyki kwalifikacji).

Metody dydaktyczne stosowane w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, wykorzystywane w toku kształcenia na kierunku *automatyka i robotyka*, są zróżnicowane i dostosowane do specyfiki zajęć oraz indywidualnych potrzeb studentów – metody te są zorientowane na studenta. Poniżej wymieniono niektóre z nich:

- 1) metody problemowe:
  - wykład konwersatoryjny (rozmowa wykładowcy ze studentem, podczas której wykładowca zadaje pytania i przedstawia określone treści, a studenci na nie odpowiadają);
  - wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych;
  - wykład problemowy (wykładowca przedstawia konkretny problem, omawia go ze studentami i wskazuje na określone sposoby rozwiązania);
- 2) metody aktywizujące:
  - metoda *case study* (metoda polegająca na analizie, a następnie dyskusji nad przedstawionym przez nauczyciela przypadkiem);
  - metoda sytuacyjna (analiza, a następnie dyskusja nad przedstawionym ciągiem zdarzeń; analiza dokonywana jest przez studenta z odpowiednim wyprzedzeniem, po czym prowadzona jest dyskusja nad zawartymi w opisie problemami);
  - dyskusja dydaktyczna w różnych wariantach, w tym „burza mózgów” i dyskusja panelowa (zorganizowana wymiana myśli i poglądów uczestników na dany temat; akcentowanie sposobu budowania wypowiedzi i argumentacji);
  - udział studentów w pracach badawczych.

Prezentowane w tabeli efekty uczenia się w ogólności służą zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy, umiejętności badawczych i kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej, na rynku pracy oraz w dalszej edukacji (wiedza o charakterze pogłębiony, która może być wykorzystywana w prowadzeniu badań naukowych z zakresu automatyki i robotyki).

#### **14. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:**

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się określa Regulamin Studiów Politechniki Poznańskiej (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia - Uchwała Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021). Zgodnie z jego zapisami poszczególnym modułom zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie ECTS modułu. Liczba punktów przyporządkowana modułom w każdym semestrze wynosi 30.



Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów na studiach stacjonarnych konieczne jest, poza spełnieniem wymagań programowych, zdobycie wymaganej w programie kształcenia liczby punktów ECTS. Student, który nie zaliczył wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów danego semestru, zostaje warunkowo wpisany na kolejny semestr studiów, jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia nie jest większe niż dwa semestry. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie wymaganych szkoleń.

Sprawdzanie i ocenianie stopnia osiąganych efektów uczenia się przez studentów odbywa się zarówno na etapie procesu kształcenia, np. podczas:

- różnych form prac etapowych – sprawdziany wejściowe, sprawozdania, kolokwia, projekty czy referaty,
- egzaminów,
- oceny prac dyplomowych,

jak również po zakończeniu procesu kształcenia, np. poprzez:

- ocenę pracodawców,
- monitorowanie losów absolwentów,
- ocenę rynku pracy.

System weryfikacji efektów uczenia się jest kompleksowy i uwzględnia zasady zaliczeń oraz egzaminów w terminach podstawowych i poprawkowych, dla odpowiednich form zajęć.

Stosowane szerokie spektrum metod weryfikacji efektów uczenia się jest prezentowane w arkuszu z programem kształcenia z podziałem na ocenę formującą oraz podsumowującą.

Ocena formująca (inaczej, formatywna), tj. ocena wspomagająca proces uczenia się:

a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca (inaczej sumatywna), tj. ocena podsumowująca stopień osiągania przez studenta zakładanych efektów uczenia się:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów uczenia się realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym (w przypadku niektórych przedmiotów student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych) lub w formie testu wielokrotnego wyboru lub w formie kolokwium zaliczeniowego;
- omówienie wyników egzaminu / kolokwium;

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów uczenia się realizowane jest przez:

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian „wejściowy”) oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) – premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,
- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych / laboratoryjnych poprzez 1 lub 2 kolokwia w semestrze,
- ocenę i „obronę” przez studenta sprawozdania z realizacji projektu.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

Szczegółowe zasady prowadzenia zaliczeń i egzaminów dla poszczególnych przedmiotów i form zajęć definiują prowadzący te przedmioty. Dokładny opis metod weryfikacji (sposobów sprawdzenia, czy zamierzone efekty uczenia się zostały osiągnięte) dla poszczególnych przedmiotów znajduje się na kartach ECTS oraz jest omawiany ze studentami na pierwszych zajęciach. Sylabusy są dostępne na stronie Politechniki Poznańskiej pod adresem <https://www.put.poznan.pl/karty-ects>. Do zaliczenia danego przedmiotu konieczne jest osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się. Sposób weryfikacji efektów jest dopasowany do specyfiki przedmiotów oraz ich formy. Stosowana skala ocen jest zgodna z §19 Regulaminu studiów (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia - Uchwała Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021) i zawiera: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0).

Większość metod sprawdzania efektów uczenia się jest realizowana poprzez prace pisemne. Dość często stosuje się formę zamkniętego testu wyboru, czasem uzupełnianego pytaniami otwartymi, umożliwiającymi sprawdzenie umiejętności analizy danego zagadnienia przez studenta. W ramach stosowanych metod weryfikacji efektów uczenia się coraz częściej stosowane są możliwości specjalistycznych platform elektronicznych (powszechnie stosowanym na Politechnice Poznańskiej jest system *eKursy*). Rozszerza to możliwości weryfikacji efektów uczenia się przede wszystkim przez wprowadzanie zróżnicowanych form rozwiązywanych przez studentów problemów. Część zaliczeń odbywa się z zastosowaniem testów o zróżnicowanych typach pytań: jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, uzupełnianie tekstu, krótkie zadania obliczeniowe, dopasowanie elementów itd. na platformie *eKursy* lub w innych systemach, zależnie od preferencji nauczyciela akademickiego lub na wypadek zarządzonej nauki zdalnej.

W celu zweryfikowania umiejętności inżynierskich stosuje się dodatkowo prezentację opracowanych projektów. Zasady formalne przygotowania i oceniania projektów określa prowadzący i są one zróżnicowane w zależności od typu przedmiotu, np. w przypadku tematów o charakterze podstawowym opis jest zwięzły, natomiast w wypadku przedmiotów o charakterze badawczym zakres projektu daje studentom możliwość odniesienia się do nowych pozycji literaturowych, a także głębszej analizy zagadnienia. Tematyka prac etapowych, egzaminacyjnych oraz projektowych jest ściśle związana z tematyką poszczególnych modułów. Prowadzący są świadomi konieczności dokumentowania testów, kolokwium, egzaminów, a także innych prac, np. projektów czy sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, zgodnie z przepisami *Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia*.

Ostateczną metodą sprawdzenia efektów uczenia się jest przygotowanie pracy inżynierskiej. Proces dyplomowania określono szczegółowo w Regulaminie Studiów. Wybór tematów prac dyplomowych, wybór opiekunów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem Dziekana i Dyrektorów Instytutów w oparciu o zasady przyjęte w ramach Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki. Proces wydawania tematów prac dyplomowych realizowany jest w następujących krokach:

- propozycje tematów prac zgłaszane przez nauczycieli akademickich ze stopniem co najmniej doktora, przygotowane na odpowiednich formularzach, są weryfikowane pod kątem spełnienia wyszczególnionych niżej wymagań stawianych pracom dyplomowym w celu zapewnienia zgodności kwalifikacji potencjalnych promotorów z proponowanymi tematami,
- propozycje tematów prac dyplomowych są udostępnione studentom do wglądu,
- liczba zgłoszonych propozycji prac jest większa niż liczba studentów o ok. 25% (nadmiar umożliwia dopasowanie tematów do zainteresowań studentów),
- w porozumieniu ze studentem, promotor uzgadnia ostateczne brzmienie tematu pracy dyplomowej i przygotowuje kartę tematu pracy dyplomowej w systemie USOS APD
- zgłoszenie tematu pracy dyplomowej (wniosek promotora) zatwierdzane jest przez powołaną komisję w uczelnianym systemie informatycznym APD.

Wymagania stawiane pracom dyplomowym inżynierskim:

- Nacisk kładziony jest przede wszystkim na aspekt praktyczny – z reguły prace są realizowane w zespołach 2-3-osobowych i przeważnie mają charakter projektowo-konstrukcyjny (powinny zawierać „pierwiastek” inżynierski). Na kierunku *automatyka i robotyka* preferowane są dwa rodzaje prac dyplomowych: praca o charakterze teoretyczno-symulacyjnym oraz praca, która łączy teorię z praktyką i implementacją w warunkach laboratoryjnych lub przemysłowych. W przypadku osiągnięcia przez dyplomanta istotnych wyników opracowywana jest publikacja naukowa.

- Student składa pracę dyplomową w wersji elektronicznej za pośrednictwem systemu USOS, której przyjęcie promotor potwierdza po akceptacji raportu z systemu antyplagiatoowego (JSA – jednolity system antyplagiatoowy). Towarzyszy temu przygotowanie stosownej dokumentacji, której wykaz znajduje się na stronie internetowej Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki. Przewodniczącym komisji egzaminu dyplomowego może być dziekan, prodziekan, profesor, profesor uczelni lub doktor habilitowany zatrudniony w Uczelni. Egzamin dyplomowy składa się z prezentacji pracy dyplomowej, dyskusji nad pracą oraz sprawdzenia wiedzy i umiejętności z programu studiów na podstawie odpowiedzi na minimum trzy pytania zadane przez członków komisji, a podczas egzaminu wylosowanych przez studenta ze zbioru zagadnień egzaminacyjnych. Każde z zadanych w ramach wylosowanych zagadnień pytań jest oceniane osobno, zgodnie z przyjętą w Regulaminie studiów skalą ocen (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia - Uchwała Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021). Komisja egzaminu dyplomowego ocenia nie tylko merytoryczną poprawność odpowiedzi, ale także umiejętność reagowania dyplomanta na dodatkowe pytania i uwagi, a także płynność odpowiedzi oraz poprawność i zakres wykorzystywanego słownictwa specjalistycznego. Wynik ogólny ukończenia studiów oblicza się zgodnie z formułą o następujących składnikach: średnia arytmetyczna ze wszystkich przedmiotów z wagą 0,6; ocena pracy dyplomowej ustalona przez komisję na podstawie opinii promotora i recenzenta z wagą 0,2 oraz średnia z ocen uzyskanych na egzaminie końcowym z wagą 0,2.

Weryfikacja efektów uczenia się na kierunku *automatyka i robotyka* dokonywana jest poprzez analizę losów absolwentów kierunku opartą o informacje dostępne w Ogólnopolskim Systemie Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów Szkół Wyższych (<http://ela.nauka.gov.pl>).

## 15. Praktyki zawodowe:

Zagadnienia związane z organizacją, realizacją, i zaliczeniem praktyk opisane są w Regulaminie studiów §25 oraz Regulaminie studenckich praktyk zawodowych w Politechnice Poznańskiej wprowadzonym przez Zarządzenie Nr 11 Rektora PP z dnia 29 marca 2023 r.

Na kierunku *automatyka i robotyka* praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów i podlegają zaliczeniu. Zgodnie z harmonogramem studiów studenci odbywają praktykę w wymiarze 4 tygodni (160 h – 120 godz. zegarowych) w przerwie wakacyjnej po semestrze VI (4 punkty ECTS).

Podstawowymi celami praktyk studenckich są:

- rozwijanie dotychczas zdobytych umiejętności w rzeczywistych warunkach funkcjonowania firm,
- przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania,
- rozwijanie kompetencji związanych z pracą zespołową oraz umiejętnością podejmowania decyzji,
- poznanie zakresu obowiązków i techniki pracy specjalistów na różnych stanowiskach, poznanie organizacji i metod funkcjonowania przykładowych przedsiębiorstw związanych z obszarem automatyki i robotyki,
- pozyskiwanie kontaktów zawodowych pomocnych w okresie poszukiwania pracy po zakończeniu studiów.

Za organizację i nadzorowanie praktyk studenckich odpowiedzialni są: Koordynator praktyk (na poziomie wydziału) i Kierunkowy opiekun praktyk, których ustanawia dziekan. Do obowiązków Koordynatora praktyk należą m.in:

- przygotowanie harmonogramu praktyk studenckich,
- przygotowanie wytycznych dla opiekunów praktyk,
- organizacja spotkań z opiekunami praktyk,
- nadzór merytoryczny nad pracą opiekunów praktyk,
- rozstrzyganie spraw spornych związanych z praktykami,
- współpraca z zakładami pracy i innymi podmiotami w zakresie organizacji praktyk.

Zasadniczo na praktyki kieruje studenta Centrum Praktyk i Karier Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej (CPiKSIA). Studenci odbywają praktyki w zakładach pracy zlokalizowanych w całym kraju. Oferta firm, w których studenci odbywają praktyki jest zgodna z kierunkiem studiów. Oferowana przez CPiKSIA baza przedsiębiorstw dostępna jest na stronie: <https://cpk.put.poznan.pl/agreement/list>.

Opiekun praktyk, na wniosek studenta, może wyrazić zgodę na odbycie praktyki w przedsiębiorstwie przez niego wybranym spoza bazy firm.

Studenci mogą odbywać praktyki również na podstawie skierowania uzyskanego w organizacjach (w tym studenckich) oferujących praktyki.

Ponadto praktyki mogą być realizowane w jednostkach organizacyjnych Politechniki Poznańskiej. Istnieje także możliwość zaliczenia w całości lub części praktyki studenckiej na podstawie udziału studenta w obozach naukowych, jeżeli program obozu jest zgodny z kierunkiem studiów. Wreszcie, praktyka studencka może zostać zaliczona na podstawie doświadczenia zawodowego. Celem zaliczenia praktyki, student zobowiązany jest do przedłożenia opiekunowi praktyk dwóch dokumentów:

- Zaświadczenia o odbyciu praktyki (Załącznik nr 3 do Zarządzenia Nr 11 Rektora PP z dnia 29 marca 2023)
- Potwierdzonego przez przedsiębiorstwo Sprawozdania z realizacji praktyk (Załącznik nr 8)

Wpisu zaliczenia praktyki dokonuje Kierunkowy opiekun praktyk na podstawie weryfikacji przedłożonej dokumentacji i uzyskania przez studenta przypisanych do praktyki efektów uczenia się.

## 16. Język obcy:

Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Język obcy	30			30		2
3	Język obcy	30			30		2
4	Język obcy	30			30		2
5	Język obcy	30			30		2
<b>Razem</b>		<b>120</b>					<b>8</b>

## 17. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Zajęcia z wychowania fizycznego (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS): **stacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Wychowanie fizyczne	30		30			0
2	Wychowanie fizyczne	30		30			0
<b>Razem</b>		<b>60</b>					<b>0</b>

## 18. Szkolenia:

Szkolenia (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS): **stacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Bezpieczeństwo systemów i ochrona własności intelektualnej	10	10				1
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4		4			0
1	Szkolenie biblioteczne	1		1			0
<b>Razem</b>		<b>15</b>					<b>1</b>

Szkolenia (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba

punktów ECTS): **niestacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Bezpieczeństwo systemów i ochrona własności intelektualnej	6	6				1
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4		4			0
1	Szkolenie biblioteczne	1		1			0
<b>Razem</b>		<b>11</b>					<b>1</b>

### 19. Przedmioty obieralne (zajęcia do wyboru):

Wykaz przedmiotów obieralnych - zajęć do wyboru (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS): **stacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów w ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Przedmiot obieralny 1 - nauki społeczne	30	15			15	3
	a) Zarządzanie mikro i małym przedsiębiorstwem						
	b) Zarządzanie projektami						
5	Przedmiot obieralny 2	45	15		30		3
	a) Narzędzia i oprogramowanie dla przemysłowych systemów sterowania						
	b) Narzędzia i oprogramowanie dla systemów robotycznych						
5	Przedmiot obieralny 3	45	15		30		3
	a) Automatyka w budynkach inteligentnych						
	b) Reprogramowalne układy elektroniczne w sterowaniu						
6	Przedmiot obieralny 4	45	15		30		3
	a) Aplikacje mobilne						
	b) Systemy rozproszone automatyki						
6	Przedmiot obieralny 5	45	15		30		4
	a) Automatyka układów napędowych						
	b) Serwonapędy w automatyce						
6	Przedmiot obieralny 6	45	15		30		3
	a) Układy sterowania optymalnego						
	b) Zastosowania sterowników przemysłowych						
6	Przedmiot obieralny 7	45	15		30		3
	a) Energoelektronika						
	b) Projektowanie układów elektronicznych i elektrycznych						
6	Przedmiot obieralny 8	45	15		30		3
	a) Aplikacje Internetu rzeczy						
	b) Wprowadzenie do przetwarzania obrazów						
7	Przedmiot obieralny 9	45	15		30		3
	a) Systemy SCADA						
	b) Zautomatyzowane systemy wytórcze						
7	Przedmiot obieralny 10	45	15		30		3
	a) Monitoring i sterowanie w inżynierii środowiska						

	b) Programowanie robotów i planowanie zadań						
7	Przedmiot obieralny 11	45	15		30		3
	a) Sieci komputerowe						
	b) Sterowniki programowalne i sieci przemysłowe						
7	Przedmiot obieralny 12 - nauki humanistyczne	30	30				2
	a) Etyka						
	b) Filozofia						
	c) Metodologia nauk dla inżynierów						
2	Język obcy	30		30			2
3	Język obcy	30		30			2
4	Język obcy	30		30			2
5	Język obcy	30		30			2
6	Projekt przejściowy	30				30	2
6	Praktyka zawodowa	0					4
7	Seminarium dyplomowe	15					2
7	Przygotowanie pracy dyplomowej	0					15
<i>Razem</i>		<b>675</b>					<b>67</b>

Wykaz przedmiotów obieralnych - zajęć do wyboru (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS): **niestacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów w ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Przedmiot obieralny 1 - nauki społeczne	20	10			10	3
	a) Zarządzanie mikro i małym przedsiębiorstwem						
	b) Zarządzanie projektami						
6	Przedmiot obieralny 2	30	10		20		3
	a) Narzędzia i oprogramowanie dla przemysłowych systemów sterowania						
	b) Narzędzia i oprogramowanie dla systemów robotycznych						
6	Przedmiot obieralny 3	30	10		20		3
	a) Automatyka w budynkach inteligentnych						
	b) Reprogramowalne układy elektroniczne w sterowaniu						
6	Przedmiot obieralny 4	30	10		20		3
	a) Aplikacje mobilne						
	b) Systemy rozproszone automatyki						
7	Przedmiot obieralny 5	30	10		20		4
	a) Automatyka układów napędowych						
	b) Serwonapędy w automatyce						
7	Przedmiot obieralny 6	30	10		20		3
	a) Układy sterowania optymalnego						
	b) Zastosowania sterowników przemysłowych						
7	Przedmiot obieralny 7	30	10		20		3
	a) Energoelektronika						
	b) Projektowanie układów elektronicznych i elektrycznych						
7	Przedmiot obieralny 8	30	10		20		3
	a) Aplikacje Internetu rzeczy						

	b) Wprowadzenie do przetwarzania obrazów					
7	Przedmiot obieralny 9	30	10		20	3
	a) Systemy SCADA					
	b) Zautomatyzowane systemy wytwórcze					
8	Przedmiot obieralny 10	30	10		20	3
	a) Monitoring i sterowanie w inżynierii środowiska					
	b) Programowanie robotów i planowanie zadań					
8	Przedmiot obieralny 11	30	10		20	3
	a) Sieci komputerowe					
	b) Sterowniki programowalne i sieci przemysłowe					
8	Przedmiot obieralny 12 - nauki humanistyczne	20	20			2
	a) Etyka					
	b) Filozofia					
	c) Metodologia nauk dla inżynierów					
2	Język obcy	30		30		2
3	Język obcy	30		30		2
4	Język obcy	30		30		2
5	Język obcy	30		30		2
6	Praktyka zawodowa	0				4
7	Projekt przejściowy	20			20	2
8	Seminarium dyplomowe	10				2
8	Przygotowanie pracy dyplomowej	0				15
<i>Razem</i>		<b>490</b>				<b>67</b>

## 20. Kompetencje inżynierskie:

Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Kategoria PRK	Opis i kod składnika opisu	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG)	orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych obszaru automatyki i robotyki;	K1_W21
		zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń oraz wybranych systemów zabezpieczeń stosowanych w automatyce i robotyce;	K1_W22
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P6S_WK)	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej;	K1_W25
		zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z automatyki i robotyki;	K1_W27
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P6S_UW)	potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów;	K1_U9
		potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki;	K1_U10
		potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki;	K1_U11

przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P6S_UW)	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki;	K1_U23	
	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach;	K1_U14	
	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w zakresie automatyki i robotyki oraz dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne swoich działań;	K1_U20	
	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P6S_UW)	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do projektowania systemów automatyki i robotyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia;	K1_U24
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P6S_UW)	potrafi zaprojektować i praktycznie wykorzystać proste układy diagnostyczno-decyzyjne dedykowane systemom automatyki i robotyki;	K1_U21
		potrafi sprawdzić stabilność liniowych oraz wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych;	K1_U12
		potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki;	K1_U13
		potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny;	K1_U15
		potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych);	K1_U25
		potrafi opracować rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych;	K1_U26
potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej;		K1_U27	
potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych);		K1_U28	
potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów przemysłowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych;	K1_U29		

## 21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych  
(O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt): **stacjonarne**



Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	Liczba punktów w ECTS
2	Przedmiot obieralny 1 - nauki społeczne	30	15			15	3
	a) Zarządzanie mikro i małym przedsiębiorstwem						
	b) Zarządzanie projektami						
7	Przedmiot obieralny 12 - nauki humanistyczne	30	30				2
	a) Etyka						
	b) Filozofia						
	c) Metodologia nauk dla inżynierów						
Razem		60					5

Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych  
(O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt): **niestacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	Liczba punktów w ECTS
3	Przedmiot obieralny 1 - nauki społeczne	20	10			10	3
	a) Zarządzanie mikro i małym przedsiębiorstwem						
	b) Zarządzanie projektami						
8	Przedmiot obieralny 12 - nauki humanistyczne	20	20				2
	a) Etyka						
	b) Filozofia						
	c) Metodologia nauk dla inżynierów						
Razem		40					5

## 22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową.

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów w ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Algebra z geometrią	5	NIE	Wykorzystanie algebry w formułowaniu i projektowaniu algorytmów sterowania i przetwarzania danych jednowymiarowych i wielowymiarowych.
Metody numeryczne i symulacja	4	NIE	Badania i zastosowania metod symulacyjnych w analizie algorytmów sterowania
Mechanika i wytrzymałość materiałów	4	NIE	Analiza i projektowanie układów mechanicznych do zastosowań robotycznych
Podstawy elektroniki	5	NIE	Projektowanie i testowanie analogowych, cyfrowych i mieszanych układów scalonych, projektowanie i analiza układów i systemów elektronicznych

Podstawy automatyki	6	NIE	Badania w zakresie modelowania oraz projektowania układów regulacji, rozwoju metod strojenia regulatorów i poprawy jakości działania układów sterowania.
Podstawy robotyki	5	NIE	Analiza i projektowanie struktur kinematycznych systemów robotycznych
Przetwarzanie sygnałów	4	NIE	Badania i wdrożenia algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów w tym pomiarowych, dźwiękowych i wizyjnych
Przetwarzanie informacji	5	NIE	Badania w zakresie ekstrakcji informacji z sygnałów oraz projektowanie algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji
Modelowanie i sterowanie robotów	5	NIE	Analiza, modelowanie i sterowanie manipulatorów i kołowych robotów mobilnych
Technika cyfrowa	3	NIE	Projektowanie, wykonywanie i weryfikacja laboratoryjna układów analizy lub sterowania dla obiektów o wysokich wymaganiach czasu rzeczywistego.
Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi	6	NIE	Analiza, badania i zastosowania systemów sterowania układów ciągłych i dyskretnych
Metrologia	4	NIE	Projektowanie układów sensorycznych robotów oraz analiza statystyczna danych pomiarowych, rozwijanie metod estymacji stanu i fuzji sensorycznej. Diagnostyka termowizyjna, rozproszone systemy pomiarowe.
Teoria sterowania	5	NIE	Modelowanie procesów w przestrzeni stanu, synteza sprzężenia od stanu i od wyjścia, odsprężanie, aproksymacja liniowa nieliniowej dynamiki, projektowanie układów regulacji w automatyce i robotyce oraz obserwatorów stanu.
Identyfikacja systemów	5	NIE	Badania, projektowanie i implementacja algorytmów identyfikacji w układach automatyki
Systemy mikroprocesorowe	4	NIE	Analiza i projektowanie systemów przetwarzania danych, sygnałów, sterowania i regulacji z wykorzystaniem systemów mikroprocesorowych
Przedmiot obieralny 2: a) Narzędzia i oprogramowanie dla przemysłowych systemów sterowania b) Narzędzia i oprogramowanie dla systemów robotycznych	3	NIE	Rozwój i projektowanie narzędzi, algorytmów i oprogramowania dla przemysłowych systemów sterowania i systemów robotycznych
Projektowanie układów regulacji	5	NIE	Analiza i projektowanie układów regulacji automatycznej i systemów sterowania
Wprowadzenie do sztucznej inteligencji	3	NIE	Badania dotyczące zastosowań metod sztucznej inteligencji w robotyce (autonomiczne pojazdy, roboty przemysłowe) oraz nowe algorytmy AI dostosowane do potrzeb robotyki.
Przedmiot obieralny 6: a) Układy sterowania optymalnego	3	NIE	Analiza systemów dynamicznych, algorytmy sterowania i analiza

b) Zastosowania sterowników przemysłowych			stabilności systemów dynamicznych metody syntezy i strojenia regulatorów optymalnych, rozwój i implementacja algorytmów sterowania i przetwarzania danych za pomocą sterowników przemysłowych
Projekt przejściowy	2	TAK	Projektowanie i wykonywanie elementów, układów i systemów automatyki, robotyki i elektroniki przemysłowej.
Przedmiot obieralny 10: a) Monitoring i sterowanie w inżynierii środowiska b) Programowanie robotów i planowanie zadań	3	NIE	projektowanie systemów automatyki i monitoringu środowiska, projektowanie i programowanie systemów robotycznych i planowanie złożonych zadań
Przygotowanie do badań naukowych	2	TAK	Badania i rozwój w dziedzinie automatyki i robotyki
Seminarium dyplomowe	2	TAK	Projektowanie i wykonywanie elementów, układów i systemów automatyki, robotyki i elektroniki przemysłowej, w tym układów sterowania systemami elektromechanicznymi. Badanie zagadnień z zakresu automatyki, robotyki i elektroniki przemysłowej, w tym badania laboratoryjne wybranych algorytmów i metod sterowania na obiektach rzeczywistych, układów sterowania i pomiarów oraz ich implementacji z wykorzystaniem mikrokontrolerów, procesorów sygnałowych i PLC.
Przygotowanie pracy dyplomowej	15	TAK	Projektowanie i wykonywanie elementów, układów i systemów automatyki, robotyki i elektroniki przemysłowej, w tym układów sterowania systemami elektromechanicznymi. Badanie zagadnień z zakresu automatyki, robotyki i elektroniki przemysłowej, w tym badania laboratoryjne wybranych algorytmów i metod sterowania na obiektach rzeczywistych, układów sterowania i pomiarów oraz ich implementacji z wykorzystaniem mikrokontrolerów, procesorów sygnałowych i PLC.
Razem	108		

## **II. Informacje uzupełniające**

### **1. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy**

W koncepcji kształcenia na kierunku *automatyka i robotyka* uwzględniono misję Politechniki Poznańskiej, która w skrócie sprowadza się do kształcenie wysokokwalifikowanych kadr, w ścisłym związku z badaniami naukowymi, rozwojem technologii i innowacji, we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Koncepcja kształcenia uwzględnia również założenia zawarte w dokumencie pt. „Strategia rozwoju Politechniki Poznańskiej 2021-2030”, która jest planem osiągnięcia długoterminowych celów Uczelni. Koncepcja kształcenia na kierunku *automatyka i robotyka* uwzględnia trendy w rozwoju nauki oraz wyniki badań własnych, a także aktualne zapotrzebowanie i tendencje obserwowane na rynku pracy, formułowane przez Radę Pracodawców kierunku AiR. Dużą rolę w tworzeniu koncepcji kształcenia miały zarówno

standardy kierunku *automatyka i robotyka* publikowane w rozporządzeniach ministerialnych (ujednolicone w poziomach 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji) jak i standardy kształcenia obowiązujące w innych krajach Europy i w USA.

Absolwent studiów inżynierskich I stopnia realizowanych w trybie stacjonarnym 7-semestralnym – 210 punktów ECTS kierunku *automatyka i robotyka* na PP, otrzymując tytuł zawodowy inżyniera posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne w zakresie: eksploatacji i integracji przemysłowych systemów sterowania oraz systemów kontrolno-pomiarowych; obsługi i programowania przemysłowych stanowisk zrobotyzowanych; projektowania i realizacji prostych układów i systemów automatyki. Wykształcenie absolwenta obejmuje gruntowną wiedzę inżynierską z zakresu automatyki i robotyki połączonej z elementami zarządzania. Kluczowe kompetencje absolwentów kierunku *automatyka i robotyka* leżą w zakresie znajomości i umiejętności praktycznego wykorzystania metod i technik związanych z szeroko pojętą automatyką i robotyką, informatyką techniczną, multimediami oraz w zakresie operacyjnej skuteczności posługiwania się językiem obcym. Absolwenci tego kierunku kształcenia uzyskują stosowne kwalifikacje, zdefiniowane w kierunkowych efektach uczenia się (punkt I.13) pozwalające na praktyczne wykorzystanie zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie zarówno przemysłowych jak i niekonwencjonalnych systemów automatyki i robotyki.

Przyjęte efekty uczenia się i program studiów, jako element koncepcji kształcenia są kompletne z punktu widzenia charakterystyk drugiego stopnia, w szczególności charakterystyk właściwych dla nauk inżynierjno-technicznych i charakterystyk dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie zdefiniowanych w Rozporządzeniu 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) oraz *body of knowledge* zdefiniowanego w standardach: Systems and Control Eng. Curricula IEEE, European Competence Curricula Development Guidelines Synthesis Report – ICT Curricula in Higher Education in Europe IEEE, Curriculum for the Master of Science (MSc) in Engineering (Control and Automation) 2011. Władze PP przywiązują dużą wagę do uwzględniania w/w wzorców i doświadczeń, przede wszystkim międzynarodowych w koncepcji kształcenia – efekty uczenia się i programy kształcenia są analizowane pod kątem spełnienia wymogów w/w dokumentów oraz są okresowo porównywane do realizowanych na innych uczelniach w naszym kraju i zagranicą. Koncepcja kształcenia oraz efekty uczenia się są uzgadniane z Radą Pracodawców w trakcie cyklicznych spotkań z przedstawicielami firm wchodzących w skład Rady oraz zasięgania opinii dotyczącej efektów uczenia się i/lub ewentualnych zmian w programie studiów. Niektóre przedmioty znajdujące się w programie studiów zostały wprowadzone na prośbę Pracodawców. Efekty uczenia się uwzględniają również zdobywanie przez studenta pogłębionej wiedzy, umiejętności badawczych i kompetencji społecznych niezbędnych zarówno w działalności badawczej jak i na rynku pracy. Stosowane metody kształcenia przygotowują studentów do prowadzenia badań, a tym samym do podjęcia studiów II stopnia. W ukształtowaniu tych umiejętności, istotny udział mają przedmioty z zakresu analizy matematycznej, matematyki dyskretniej, technologii informacyjnych i informatyki, probabilistyki, równań różniczkowych i rachunku całkowitego, metod numerycznych i symulacji, fizyki, elektrotechniki, elektroniki, automatyki, ochrony własności intelektualnej, sztucznej inteligencji, teorii sterowania, robotyki.

Przygotowaniu do prowadzenia badań naukowych i/lub udziałowi w tych badaniach służą w szczególności zajęcia prowadzone w ramach *Przygotowania do badań naukowych*, a także innych przedmiotów związanych z działalnością naukową pracowników Instytutu. Celom tym służy również proces przygotowywania prac dyplomowych, których tematy wiążą się z realizowanymi badaniami naukowymi w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika. Praktycznie każda praca dyplomowa magisterska zawiera odpowiedni wątek badawczy. Wyróżniający się studenci zapraszani są do prezentacji wyników swoich prac dyplomowych w referatach podczas seminariów naukowych, konferencji i międzynarodowych warsztatów oraz współuczestniczą w przygotowywaniu publikacji naukowych. Natomiast w trakcie realizacji zespołowej pracy inżynierskiej absolwent zdobywa kompetencje z zakresu prowadzenia projektu inżynierskiego oraz pracy w zespole (*case studies* realizowane grupowo), niezwykle istotne z punktu widzenia oczekiwań przyszłych pracodawców. Tak więc, przygotowanie do prowadzenia badań, a w przypadku studiów II stopnia udział w badaniach, stanowią integralny element koncepcji kształcenia na kierunku *automatyka i robotyka* – element o kluczowym znaczeniu dla osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

W trakcie studiów zapewnia się dostęp studentów do bogato wyposażonych laboratoriów w celu wykonywania zadań wynikających z programu studiów oraz udziału w badaniach naukowych, np. w ramach przedmiotów związanych z działalnością naukową kadry.

Posiadane kwalifikacje zawodowe stanowią podstawę do zatrudnienia absolwenta studiów I stopnia w organizacjach stosujących nowoczesne technologie, w rozmaitych działach produkcji przemysłowej, transporcie, telekomunikacji, energetyce, ochronie zdrowia, itd. Studia inżynierskie przygotowują także do prowadzenia własnej firmy. Program studiów I stopnia umożliwia zdobycie umiejętności posługiwania się

językiem angielskim lub niemieckim na poziomie standardu B2 i językiem specjalistycznym z zakresu automatyki i robotyki. W trakcie tych studiów, stosując odpowiednie metody kształcenia, rozwijane są tzw. kompetencje miękkie absolwentów, umiejętność zastosowania wiedzy i formułowania opinii, dyskusji ze specjalistami i niespecjalistami (w tym w języku angielskim lub niemieckim) oraz dalszego samodzielnego studiowania – absolwenci są przygotowani do uczenia się przez całe życie. Swoją wiedzę i umiejętności absolwent umie wykorzystywać w pracy zawodowej z zachowaniem zasad prawnych i etycznych.

Ogólnopolski system monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów (ela.nauka.gov.pl), który wykorzystuje dane z Zakładu Ubezpieczeń Społecznych i systemu POL-on wskazuje, że w latach 2016 – 2021 bezrobocie wśród absolwentów kierunku *automatyka i robotyka* kształtowało się w zakresie od 0 do 5.65%. W latach tych absolwenci poszukiwali swojego zatrudnienia w czasie od 0 do 4.38 miesiąca, a po zatrudnieniu uzyskiwali wynagrodzenie na poziomie od 0.51 do 1.36 średnich zarobków w ich miejscu zamieszkania.

Dostępne wyniki monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów (ela.nauka.gov.pl) – część danych dotyczy okresu w którym kierunek *automatyka i robotyka* występował w ramach nieistniejącego już Wydziału Informatyki (WI) i Wydziału Elektrycznego (WE) - forma stacjonarna.

Rok	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Czas poszukiwania pracy etatowej	3.65 mies. (WI)	3.34 mies. (WI)	4.09 mies. (WI)	3.86 mies. (WI)	3.47 mies.	3.83 mies.
	4.14 mies. (WE)	4.38 mies. (WE)	3.75 mies. (WE)	3.88 mies. (WE)		
Względny Wskaźnik Zarobków	0.66 (WI)	0.79 (WI)	0.69 (WI)	0.51 (WI)	0.63	0.69
	0.57 (WE)	0.73 (WE)	0.75 (WE)	0.62 (WE)		
Bezrobocie	0.85% (WI)	0.17% (WI)	0% (WI)	0% (WI)	1.47%	0.69%
	0.51% (WE)	2.88% (WE)	0.71% (WE)	0% (WE)		
Względny Wskaźnik Bezrobocia	0.22 (WI)	0.03 (WI)	0 (WI)	0.45 (WI)	0.23	0.13
	0.07 (WE)	0.75 (WE)	0.18 (WE)	0 (WE)		

Dostępne wyniki monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów (ela.nauka.gov.pl) – część danych dotyczy okresu w którym kierunek *automatyka i robotyka* występował w ramach nieistniejącego już Wydziału Informatyki (WI) i Wydziału Elektrycznego (WE) - forma niestacjonarna.

Rok	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Czas poszukiwania pracy etatowej	0.31 mies. (WE)	0.25 mies. (WI)	0 mies. (WI)	0.4 mies. (WI)	0.44 mies. (WE)	0.31 mies.
		0 mies. (WE)	0.05 mies. (WE)	0 mies. (WE)		

Względny Wskaźnik Zarobków	1.25 (WE)	1.24 (WI) 1.29(WE)	1.24 (WI) 1.24(WE)	1.3 (WI) 1.36(WE)	1.32 (WE)	1.12
Bezrobocie	0% (WE)	0% (WI) 0 % (WE)	0% (WI) 2.08 % (WE)	5.65% (WI) 0 % (WE)	0.23% (WE)	0.52%
Względny Wskaźnik Bezrobocia	0 (WE)	0 (WI) 0 (WE)	0 (WI) 0.25 (WE)	1.62 (WI) 0 (WE)	0.05 (WE)	0.16

## 2. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia

Działania na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania wysokiego poziomu jakości kształcenia na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki (WARiE) zawarte są Wydziałowym Systemie Zarządzania Jakością Kształcenia (WSZJK) wdrożonym w ramach Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia funkcjonującego na podstawie Uchwały nr 45/2020-2024 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 31 maja 2021 r. w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Zarządzenia nr 21 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 czerwca 2021 r. w sprawie zasięgnięcia opinii studentów, doktorantów i absolwentów na temat procesu kształcenia oraz hospitacji zajęć dydaktycznych. Podstawowymi zadaniami WSZJK są:

- stałe doskonalenie programów studiów i jakości procesu dydaktycznego,
- bieżące dostosowanie programów studiów do realiów rynku pracy i oczekiwań interesariuszy zewnętrznych,
- zapewnienie odpowiedniej jakości kadry dydaktycznej i prowadzenie transparentnej polityki kadrowej (zgodnej z Zasadami polityki kadrowej obowiązującymi na Politechnice Poznańskiej, patrz Zarządzenie Rektora nr 66 z dnia 20 listopada 2020 r.),
- zapewnienie odpowiedniej infrastruktury technicznej niezbędnej do prawidłowego prowadzenia procesu dydaktycznego poprzez systematyczne oceny i ankiety,
- prowadzenie czytelnej polityki informacyjnej i promocyjnej,
- umiędzynarodowienie procesu dydaktycznego,
- budowanie kultury jakości kształcenia.

Kluczowe treści kształcenia realizowane na kierunku są powiązane z badaniami prowadzonymi przez kadre uczącą, co zapewnia doskonale połączenie nowych trendów rozwojowych z prowadzoną dydaktyką, gdyż następuje bezpośredni transfer nowych osiągnięć badawczych do procesu nauczania. W programie kształcenia dużo uwagi poświęcono wykształceniu u przyszłych inżynierów umiejętności praktycznych. Duży udział zajęć laboratoryjnych oznacza wysoką kosztochłonność, jednak dla studentów jest unikalną sposobnością do pracy z różnymi systemami (do porównań i odniesień), a w efekcie do wszechstronnego rozwoju. Kadra zaangażowana w proces dydaktyczny wykazuje się bardzo dużą aktywnością w zdobywaniu środków do unowocześniania bazy laboratoryjnej.

Szeroki wybór przedmiotów obieralnych uwzględnia najnowsze trendy i zmiany zachodzące w dyscyplinie – przedmioty te są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego. Kontakty z interesariuszami zewnętrznymi (pracodawcami) przyspieszają proces wprowadzania nowych przedmiotów i/lub pozwalają na ewolucyjne dostosowanie efektów uczenia się do potrzeb rynku.

Analiza wyników nauczania jest przeprowadzana po każdej sesji egzaminacyjnej przy użyciu systemu informatycznego Uczelni gromadzącego wyniki nauczania dla poszczególnych przedmiotów i prowadzących

na wszystkich stopniach i formach studiów. Analiza dotyczy skuteczności studiowania i osiąganych wyników. Analizy te są wykorzystywane w doskonaleniu procesu kształcenia.

Ponadto w doskonaleniu programu studiów uwzględniane są uwagi i sugestie zgłaszane przez studentów. Ankietowanie zajęć przez prowadzących przedmioty pozwala skorygować drobne niedociągnięcia nie wymagające zmian w programie studiów. Na spotkaniach z Komisją ds. Jakości Kształcenia na kierunku *automatyka i robotyka* przedstawiciele samorządu studenckiego zgłaszają uwagi, które są uwzględnione w ewentualnych zmianach programu studiów. Zmiany takie są również inicjowane przez samych pracowników, którzy mogą przedstawić stosowne sugestie na cyklicznych spotkaniach w/w Komisji.

Wydziałowy System Zarządzania Jakością Kształcenia funkcjonuje w oparciu o następujące procedury wydziałowe:

- P01) Monitorowanie karier zawodowych absolwentów WARiE,
- P02) Ocena jakości kształcenia na podstawie danych z systemu eAnkieta,
- P03) Ocena jakości kształcenia na Wydziale w oparciu o coroczne anonimowe ankiety studenckie,
- P04) Ocena jakości obsługi studentów Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej przez pracowników administracyjnych dziekanatu,
- P05) Przeprowadzanie egzaminu ustnego na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej,
- P06) Przebieg egzaminów dyplomowych,
- P07) Ocena programów kształcenia i istotnych zmian w programach kształcenia przez Samorząd Studentów,
- P08) Opiniowanie i zgłaszanie zmian w programach kształcenia przez przedstawicieli Rady Interesariuszy Zewnętrznych,
- P09) Przeprowadzanie zajęć terenowych dla studentów Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej,
- P10) Rozwiązywanie sytuacji konfliktowych na studiach I, II i III stopnia,
- P11) Zgłaszanie potrzeby wprowadzenia zmian, które są na bieżąco uaktualniane, a ich baza rozszerzana w oparciu o zidentyfikowane potrzeby Wydziału.
- P12) Przeciwdziałanie dyskryminacji, zachowaniom rasistowskim, molestowaniu seksualnemu, mobbingowi oraz stalkingowi.

W każdej kadencji są powoływani przez Dziekana i zatwierdzani przez Radę Wydziału członkowie Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia (WKJK), którym kieruje pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia (Prodziekan ds. ewaluacji naukowej i jakości kształcenia). Komisja spotyka się średnio dwa razy do roku w celu oceny i identyfikacji potrzebnych działań, w postaci np. proponowania projektów uchwał Rady Wydziału, wstępnej analizy ankiet wydziałowych, czy omówienia treści przekazywanych na posiedzeniach Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

W celu wzmocnienia efektów działania WSZJK Dziekan powołał Radę Interesariuszy Zewnętrznych, w której skład wchodzi przedstawiciele kilkunastu firm, oświaty i władz lokalnych regionu Wielkopolski. Jej celem jest współpraca pomiędzy Wydziałem a przedsiębiorstwami i instytucjami oraz jej efektywny rozwój. Najważniejszymi zadaniami rady są dostosowanie programów studiów do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz ukierunkowanie działalności naukowej na potrzeby gospodarki regionu.

Działanie Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia polega na cyklicznym (corocznym) procesie monitorowania, analizowania i doskonalenia procesu kształcenia obejmującym:

- ocenę realizacji programu studiów (monitorowany przez hospitację zajęć dydaktycznych, ocenę zajęć dydaktycznych dokonywaną przez studentów w systemie eAnkieta, ankietę końcową na I stopniu studiów dotyczącą opinii studentów o programie zakończonego poziomu kształcenia, okresową ocenę nauczycieli akademickich, czy anonimowe ankiety wydziałowe),
- ocenę i analizę programu studiów (ocena stopnia realizacji zakładanych efektów uczenia się, opinie i sugestie nauczycieli akademickich oraz samorządu studenckiego dotyczące procesu kształcenia, opinie i sugestie interesariuszy zewnętrznych dotyczące efektów uczenia się oraz treści programowych, śledzenie losów absolwentów, ocena i analiza dostępnej na Wydziale infrastruktury technicznej w ramach ankiet wydziałowych, ocena pracy dziekanatu),

- propozycje zmian (wnioski dotyczące korekty zakładanych efektów uczenia się i pozostałych elementów programu studiów – szczególnie przedmiotów i treści programowych, wnioski dotyczące jakości kształcenia, wnioski dotyczące jakości kadry dydaktycznej, wnioski dotyczące rozbudowy i uzupełnienia istniejącej infrastruktury technicznej wyciągane na podstawie raportów z analizy wielostopniowych ankiet studenckich, na poziomie instytutów, a także publikowane w zanonimizowany sposób na stronie WARiE),
- hospitacje nauczycieli akademickich (przede wszystkim doktorantów i młodszych pracowników naukowo-dydaktycznych oraz tych nauczycieli i tych zajęć, które zostały nisko ocenione w ankietach wypełnionych przez studentów. Hospitacje są prowadzone przez doświadczonych nauczycieli akademickich, w tym dyrektorów instytutów i kierowników zakładów).

Wyniki końcowe z corocznego procesu ankietyzacji, wraz z opracowanymi wynikami ankiety, przedstawiane są Dziekanowi przez Prodziekana ds. ewaluacji naukowej i jakości kształcenia oraz omawiane w trakcie jednej z Rad Wydziałów. Stanowią one podstawę do podjęcia przez Dziekana oraz WKJK działań wyróżniających pracowników najwyższej ocenionych, jak i do analizy przyczyn ocen najniższej ocenionych pracowników dydaktycznych na Wydziale, inicjowania zmian w programach studiów lub/i treściach programowych. Indywidualne wyniki ankiet dostarczane są do Dyrektorów Instytutów. Dodatkowo każdy pracownik ma dostęp do wyników ankiety studenckiej w zakresie prowadzonych przez siebie zajęć.

Zgodność programów studiów w ramach wszystkich kierunków realizowanych na Wydziale z obowiązującymi przepisami, szczególnie rozporządzeniem w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz rozporządzeniem w sprawie studiów jest okresowo kontrolowana przez Głównego specjalistę ds. organizacji procesu dydaktycznego, a wnioski z takich kontroli - przekazywane są Dziekanowi. Weryfikacja treści przedmiotów odbywa się na podstawie opisów przedmiotów zawartych w kartach ECTS tych przedmiotów w ramach kolegiów instytutowych oraz zebrań zakładów.

Dodatkowo w ramach działań w zakresie jakości kształcenia prowadzone jest międzyprzedmiotowe koordynowanie treści programowych, inicjowane zazwyczaj przez instytuty odpowiedzialne za kierunki. Każdy odpowiedzialny za przedmiot corocznie przegląda jego program i modyfikuje treści programowe, w sposób pozwalający dostosować się do potrzeb rynku pracy, aktualnych tematów badań naukowych oraz najnowszych trendów w dyscyplinie.

Dużą uwagę zwraca się także na dostępność informacji na temat oferty kształcenia na Wydziale – strona internetowa Wydziału, kanał Facebook, informacje dostępne z poziomu strony Uczelni. W ramach Wydziału analizowane są i w konsekwencji stale rozwijane oraz doskonalone formy informowania o ofercie dydaktycznej. Informacje te oraz o jakości kształcenia i poziomie wykształcenia absolwentów kierowane są do wszystkich zainteresowanych, w szczególności do uczniów szkół średnich.

### 3. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach

Nie dotyczy.

### 4. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Od kandydatów ubiegających się na kierunek *automatyka i robotyka* oczekuje się zainteresowania zagadnieniami technicznymi związanymi z profilem kierunku, zaangażowania we wszystkich wymaganych programem studiów działaniach, pomysłowości i otwartości na nowe technologie, a także aktywności w innych obszarach życia studenckiego (w kołach naukowych rozwijających indywidualne zainteresowania, predyspozycje oraz zdolności studenta, a także w organizacjach studenckich i sekcjach sportowych).

Rekrutacja na studia pierwszego stopnia na kierunek *automatyka i robotyka* o profilu ogólnoakademickim odbywać się będzie zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacji podanymi w Uchwale Senatu PP nr 123 z dnia 26 kwietnia 2023 r. w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2024/2025. Rekrutacja na pierwszy rok studiów odbywa się na podstawie wyników egzaminu maturalnego (konkurs świadectw), a liczbę punktów „W” w rankingu świadectw określa się poniższym wzorem na podstawie świadectwa maturalnego:

$$W = 0,5 J_p + 0,5 J_o + 2,5 M + 2 X,$$



gdzie dla tzw. „nowej matury”:

$J_P$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka polskiego na poziomie podstawowym,

$J_O$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka obcego nowożytnego na poziomie podstawowym; w przypadku zdawania egzaminu z dwóch języków wybierany jest wynik korzystniejszy dla kandydata,

$$M = M_{\text{PODST}} + M_{\text{ROZ}}$$

$M_{\text{PODST}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym,

$M_{\text{ROZ}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym (0 w przypadku niezdawania egzaminu),

$X$  – wynik korzystniejszy dla kandydata spośród:

a)  $X = X_{\text{PODST}} + X_{\text{ROZ}}$

b)  $2 X_{\text{ZAW}}$

$X_{\text{PODST}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie podstawowym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że  $X_{\text{ROZ}}$  odnosi się do tego samego przedmiotu; 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

$X_{\text{ROZ}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie rozszerzonym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że  $X_{\text{PODST}}$  odnosi się do tego samego przedmiotu; 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów).

$X_{\text{ZAW}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu zawodowego z dyplomu zawodowego lub zaokrąglona do liczby całkowitej średnia arytmetyczna wyników egzaminów z dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe, gdzie wynik poszczególnego egzaminu zawodowego oblicza się następująco:

$$Z_{\text{ZAW}} = 0,3Z_{\text{PISEMNA}} + 0,7Z_{\text{PRAKTYCZNA}}$$

gdzie:

$Z_{\text{PISEMNA}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części pisemnej egzaminu zawodowego,

$Z_{\text{PRAKTYCZNA}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części praktycznej egzaminu zawodowego, (0 – w przypadku niezdawania egzaminu zawodowego w zawodzie nauczonym na poziomie technika).

Wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej na poziomie podstawowym z przedmiotu, który zdawany był w części pisemnej na poziomie rozszerzonym lub na poziomie dwujęzycznym, ustala się następująco:

a) dla wyników w przedziale do 29%:  $P_{\text{PODST}} = 2 P_{\text{ROZ}}$ ,

b) dla wyników w przedziale od 30%:  $P_{\text{PODST}} = 0,5 P_{\text{ROZ}} + 50$ ,

gdzie:

$P_{\text{PODST}}$  – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu na poziomie podstawowym,

$P_{\text{ROZ}}$  – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu, który zdawany był na poziomie rozszerzonym lub na poziomie dwujęzycznym.

Za  $P_{\text{PODST}}$  przyjmuje się wynik korzystniejszy dla kandydata (wynik uzyskany na egzaminie maturalnym lub wynik wyliczony na podstawie powyższych wzorów), w przypadku gdy kandydat zdawał egzamin w części pisemnej zarówno na poziomie podstawowym i rozszerzonym lub dwujęzycznym.

Dla osób niepełnosprawnych tworzy się dodatkowy 2% limit miejsc, nie mniejszy niż 2 miejsca na każdym kierunku studiów.

Z pominięciem postępowania kwalifikacyjnego na I rok studiów przyjmowani są finaliści olimpiad stopnia centralnego, zgodnie z Uchwałą Senatu nr 233 z 10 czerwca 2020 roku. Laureaci oraz finaliści olimpiad zobowiązani są do dostarczenia dekretu potwierdzającego status laureata lub dokumentu potwierdzającego status finalisty danej olimpiady.

Rekrutacja studentów zagranicznych przeprowadzana jest zgodnie z zasadami podanymi na stronie

internetowej Politechniki Poznańskiej w zakładce „REKRUTACJA”.

Pozostałe, szczegółowe zasady rekrutacji znajdują się w Uchwale Senatu PP nr 123 z dnia 26 kwietnia 2023 r.

## 5. Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Harmonogram realizacji programu studiów (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S – seminarium, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin): **stacjonarne**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						ECTS	E
		O	W	C	L	P	S		
<b>SEMESTR I</b>									
1	Analiza matematyczna	90	60	30				6	E
2	Probabilistyka i statystyka	45	30	15				4	
3	Algebra z geometrią	60	30	30				5	E
4	Fizyka	45	30	15				5	E
5	Podstawy informatyki	60	30		30			5	E
6	Podstawy przetwarzania danych	15			15			2	
7	Technologie informacyjne	30			30			2	
8	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4		4				0	
9	Bezpieczeństwo systemów i ochrona własności intelektualnej	10	10					1	
10	Szkolenie biblioteczne	1		1				0	
11	Wychowanie fizyczne	30		30				0	
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>390</b>	<b>190</b>	<b>125</b>	<b>75</b>	<b>0</b>		<b>30</b>	<b>4</b>
<b>SEMESTR II</b>									
1	Równania różniczkowe i przekształcenia całkowite	60	30	30				5	E
2	Fizyka	15			15			1	
3	Teoria obwodów	90	30	30	30			6	E
4	Mechanika i wytrzymałość materiałów	60	30	30				4	
5	Metody numeryczne i symulacja	45	15		30			4	
6	Programowanie strukturalne i obiektowe	60	30		30			5	E
7	Przedmiot obieralny 1 - nauki społeczne	30	15			15		3	
7a	Zarządzanie mikro i małym przedsiębiorstwem								
7b	Zarządzanie projektami								
8	Język obcy	30		30				2	
9	Wychowanie fizyczne	30		30				0	
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>420</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>105</b>	<b>15</b>		<b>30</b>	<b>3</b>
<b>SEMESTR III</b>									
1	Przetwarzanie sygnałów	60	30	15	15			4	
2	Podstawy automatyki	90	30	30	30			6	E
3	Podstawy robotyki	60	30	30				5	
4	Podstawy elektroniki	75	30	15	30			5	E
5	Systemy czasu rzeczywistego	60	30		30			5	E
6	Grafika inżynierska	45	15			30		3	
7	Język obcy	30		30				2	

<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>420</b>	<b>165</b>	<b>120</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
<b>SEMESTR IV</b>									
1	Przetwarzanie informacji	<b>60</b>	30	15	15			5	E
2	Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi	<b>90</b>	30	30	30			6	E
3	Modelowanie i sterowanie robotów	<b>75</b>	30	15	30			5	E
4	Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych	<b>60</b>	30		30			5	E
5	Technika cyfrowa	<b>45</b>	15		30			3	
6	Metrologia	<b>60</b>	30		30			4	
7	Język obcy	<b>30</b>		30				2	
<i>Razem w semestrze IV:</i>		<b>420</b>	<b>165</b>	<b>90</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>SEMESTR V</b>									
1	Teoria sterowania	<b>60</b>	30	15	15			5	E
2	Identyfikacja systemów	<b>60</b>	30		30			5	E
3	Systemy mikroprocesorowe	<b>60</b>	30		30			4	E
4	Elementy i urządzenia automatyki	<b>60</b>	30		30			4	
5	Napędy przekształtnikowe	<b>60</b>	30		30			4	
6	Przedmiot obieralny 2	<b>45</b>	15		30			3	
6a	Narzędzia i oprogramowanie dla przemysłowych systemów sterowania								
6b	Narzędzia i oprogramowanie dla systemów robotycznych								
7	Przedmiot obieralny 3	<b>45</b>	15		30			3	
7a	Automatyka w budynkach inteligentnych								
7b	Reprogramowalne układy elektroniczne w sterowaniu								
8	Język obcy	<b>30</b>		30				2	E
<i>Razem w semestrze V:</i>		<b>420</b>	<b>180</b>	<b>45</b>	<b>195</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>SEMESTR VI</b>									
1	Projektowanie układów regulacji	<b>60</b>	30		30			5	E
2	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji	<b>45</b>	15		30			3	
3	Przedmiot obieralny 4	<b>45</b>	15		30			3	
3a	Aplikacje mobilne								
3b	Systemy rozproszone automatyki								
4	Przedmiot obieralny 5	<b>45</b>	15		30			4	E
4a	Automatyka układów napędowych								
4b	Serwonapędy w automatyce								
5	Przedmiot obieralny 6	<b>45</b>	15		30			3	
5a	Układy sterowania optymalnego								
5b	Zastosowania sterowników przemysłowych								
6	Przedmiot obieralny 7	<b>45</b>	15		30			3	
6a	Energoelektronika								
6b	Projektowanie układów elektronicznych i elektrycznych								
7	Przedmiot obieralny 8	<b>45</b>	15		30			3	
7a	Aplikacje Internetu rzeczy								
7b	Wprowadzenie do przetwarzania obrazów								
8	Projekt przejściowy	<b>30</b>				30		2	
9	Praktyka zawodowa	<b>0</b>						4	
<i>Razem w semestrze VI:</i>		<b>360</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>210</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>2</b>

SEMESTR VII									
1	Przedmiot obieralny 9	45	15		30			3	
1a	Systemy SCADA								
1b	Zautomatyzowane systemy wytwórcze								
2	Przedmiot obieralny 10	45	15		30			3	
2a	Monitoring i sterowanie w inżynierii środowiska								
2b	Programowanie robotów i planowanie zadań								
3	Przedmiot obieralny 11	45	15		30			3	
3a	Sieci komputerowe								
3b	Sterowniki programowalne i sieci przemysłowe								
4	Przedmiot obieralny 12 - nauki humanistyczne	30	30					2	
4a	Etyka								
4b	Filozofia								
4c	Metodologia nauk dla inżynierów								
5	Przygotowanie do badań naukowych	15					15	2	
6	Seminarium dyplomowe	15					15	2	
7	Przygotowanie pracy dyplomowej	0						15	
<i>Razem w semestrze VII:</i>		<b>195</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0</b>
<b>Razem:</b>		<b>2625</b>	<b>1045</b>	<b>530</b>	<b>945</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>210</b>	<b>20</b>

Harmonogram realizacji programu studiów (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, S – seminarium, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin): **niestacjonarne**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						ECTS	E
		O	W	C	L	P	S		
<b>SEMESTR I</b>									
1	Analiza matematyczna	60	40	20				6	E
2	Probabilistyka i statystyka	30	20	10				4	
3	Algebra z geometrią	40	20	20				5	E
4	Fizyka	30	20	10				5	E
5	Podstawy informatyki	40	20		20			5	E
6	Technologie informacyjne	20			20			2	
7	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4		4				0	
8	Bezpieczeństwo systemów i ochrona własności intelektualnej	6	6					1	
9	Szkolenie biblioteczne	1		1				0	
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>231</b>	<b>126</b>	<b>65</b>	<b>40</b>	<b>0</b>		<b>28</b>	<b>4</b>
<b>SEMESTR II</b>									
1	Równania różniczkowe i przekształcenia całkowite	40	20	20				5	E
2	Fizyka	10			10			1	
3	Teoria obwodów	60	20	20	20			6	E
4	Mechanika i wytrzymałość materiałów	40	20	20				4	
5	Podstawy przetwarzania danych	10			10			2	
6	Metody numeryczne i symulacja	30	10		20			4	
7	Przedmiot obieralny 1 - nauki społeczne	20	10			10		3	
7a	Zarządzanie mikro i małym przedsiębiorstwem								
7b	Zarządzanie projektami								
8	Język obcy	30		30				2	
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>240</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>10</b>		<b>27</b>	<b>2</b>

SEMESTR III									
1	Przetwarzanie sygnałów	40	20	10	10			4	
2	Podstawy automatyki	60	20	20	20			6	E
3	Podstawy elektroniki	50	20	10	20			5	E
4	Programowanie strukturalne i obiektowe	40	20		20			5	E
5	Grafika inżynierska	30	10			20		3	
6	Język obcy	30		30				2	
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>250</b>	<b>90</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>3</b>
SEMESTR IV									
1	Przetwarzanie informacji	40	20	10	10			5	E
2	Sterowanie procesami ciągłymi i dyskretnymi	60	20	20	20			6	E
3	Systemy czasu rzeczywistego	40	20		20			5	E
4	Podstawy robotyki	40	20	20				5	
5	Technika cyfrowa	30	10		20			3	
6	Język obcy	30		30				2	
<i>Razem w semestrze IV:</i>		<b>240</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>3</b>
SEMESTR V									
1	Teoria sterowania	40	20	10	10			5	E
2	Modelowanie i sterowanie robotów	50	20	10	20			5	E
3	Programowanie sterowników PLC i regulatorów przemysłowych	40	20		20			5	E
4	Metrologia	40	20		20			4	
5	Napędy przekształtnikowe	40	20		20			4	
6	Język obcy	30		30				2	E
<i>Razem w semestrze V:</i>		<b>240</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>4</b>
SEMESTR VI									
1	Identyfikacja systemów	40	20		20			5	E
2	Systemy mikroprocesorowe	40	20		20			4	E
3	Elementy i urządzenia automatyki	40	20		20			4	
4	Przedmiot obieralny 2	30	10		20			3	
4a	Narzędzia i oprogramowanie dla przemysłowych systemów sterowania								
4b	Narzędzia i oprogramowanie dla systemów robotycznych								
5	Przedmiot obieralny 3	30	10		20			3	
5a	Automatyka w budynkach inteligentnych								
5b	Reprogramowalne układy elektroniczne w sterowaniu								
6	Przedmiot obieralny 4	30	10		20			3	
6a	Aplikacje mobilne								
6b	Systemy rozproszone automatyki								
7	Praktyka zawodowa							4	
<i>Razem w semestrze VI:</i>		<b>210</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>2</b>
SEMESTR VII									
1	Projektowanie układów regulacji	40	20		20			5	E
2	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji	30	10		20			3	
3	Przedmiot obieralny 5	30	10		20			4	E
3a	Automatyka układów napędowych								
3b	Serwonapędy w automatyce								
4	Przedmiot obieralny 6	30	10		20			3	

4a	Układy sterowania optymalnego								
4b	Zastosowania sterowników przemysłowych								
5	Przedmiot obieralny 7	30	10		20			3	
5a	Energoelektronika								
5b	Projektowanie układów elektronicznych i elektrycznych								
6	Przedmiot obieralny 8	30	10		20			3	
6a	Aplikacje Internetu rzeczy								
6b	Wprowadzenie do przetwarzania obrazów								
7	Przedmiot obieralny 9	30	10		20			3	
7a	Systemy SCADA								
7b	Zautomatyzowane systemy wytwórcze								
8	Projekt przejściowy	20				20		2	
<i>Razem w semestrze VII:</i>		<b>240</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>2</b>
<b>SEMESTR VIII</b>									
1	Przedmiot obieralny 10	30	10		20			3	
1a	Monitoring i sterowanie w inżynierii środowiska								
1b	Programowanie robotów i planowanie zadań								
2	Przedmiot obieralny 11	30	10		20			3	
2a	Sieci komputerowe								
2b	Sterowniki programowalne i sieci przemysłowe								
3	Przedmiot obieralny 12 - nauki humanistyczne	20	20					2	
3a	Etyka								
3b	Filozofia								
3c	Metodologia nauk dla inżynierów								
4	Przygotowanie do badań naukowych	10					10	2	
5	Seminarium dyplomowe	10					10	2	
6	Przygotowanie pracy dyplomowej							15	
<i>Razem w semestrze VIII:</i>		<b>100</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>0</b>
<b>Razem:</b>		<b>1751</b>	<b>696</b>	<b>355</b>	<b>630</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>210</b>	<b>20</b>

6. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS) są publikowane na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej.