Politechnika Łódzka

Program studiów

Wydział:	Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki
Kierunek:	Automatyka i sterowanie robotów
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2026/27

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)	4
Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych	5
ECTS - przedmioty	8
Wskaźniki ECTS	10
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się	11
Praktyki zawodowe	12
Charakterystyka kierunku	13
Plan studiów	15

Informacje podstawowe

Nazwa kierunku studiów:	Automatyka i sterowanie robotów
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister inżynier)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Łączna liczba godzin zajęć:	1125
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kod ISCED:	0714
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dyscyplina	Udział procentowy
Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	90%
Informatyka techniczna i telekomunikacja	10%

Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)

Lp.	Kod efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
1	**2ASR1**	Zna i rozumie, w stopniu pogłębionym, fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi w zakresie dyscyplin naukowych związanych z kierunkiem studiów, w szczególności: automatyka, elektronika, elektrotechnika oraz informatyka i telekomunikacja, z uwzględnieniem teoretycznych podstaw projektowania układów sterowania i regulacji, systemów robotycznych oraz programowania układów automatyki i robotyki. Zna i rozumie główne tendencje rozwojowe tych obszarów naukowych.	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK, P7S_WG_inż
2	**2ASR2**	Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z obszarem automatyki i sterowania robotów, w tym pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego, zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości oraz zasady komercjalizacji wyników badań naukowych.	P7U_W, P7U_K	P7S_WK, P7S_KO, P7S_KR, P7S_WK_inż
3	**2ASR3**	Ma umiejętność wykorzystania posiadanej wiedzy, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów także w sposób innowacyjny, doboru i stosowania właściwych metod i narzędzi informatycznych oraz przystosowania istniejących lub opracowania nowych metod, narzędzi i technologii z obszaru automatyki i sterowania robotów.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UW_inż
4	**2ASR4**	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi, zwłaszcza z zakresu prototypowania nowych algorytmów sterowania, identyfikacji i robotyki. Potrafi właściwie dobrać źródła i informacje z nich pochodzące oraz dokonać oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji z użyciem specjalistycznej terminologii i z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych.	P7U_U	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UW_inż
5	**2ASR5**	Ma umiejętność posługiwania się językiem obcym na poziomie B2+, także w zakresie terminologii specjalistycznej związanej z kierunkiem automatyka i sterowanie robotów.	P7U_U	P7S_UK
6	**2ASR6**	Potrafi samodzielnie zdobywać i stosować nową wiedzę oraz planowac swój rozwój, a także funkcjonować i współpracować w zespole, przyjmując różne role, w tym rolę lidera.	P7U_U	P7S_UO, P7S_UU
7	**2ASR7**	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych informacji oraz dyskusji, w kontekście złożonych problemów poznawczych i praktycznych z zakresu automatyki i robotyki. Rozumie potrzebę oparcia rozwiązań tych problemów na wiedzy ekspertów i użytkowników.	P7U_U, P7U_K	P7S_UK, P7S_KK
8	**2ASR8**	Rozumie rolę automatyki i robotyki oraz jej wpływ na społeczeństwo. Jest gotowy działać w tym obszarze w sposób etyczny, odpowiedzialny i przedsiębiorczy.	P7U_K	P7S_KO, P7S_KR

Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2ASR1	2ASR2	2ASR3	2ASR4	2ASR5	2ASR6	2ASR7	2ASR8
1	Wybrane problemy automatyki i sterowania robotów	Modelowanie dynamiki układów wielowejściowo-wielowyjściowych metodami przestrzeni stanów. Sterowalność i obserwowalność. Sprzężenie zwrotne i sterowanie modalne. Sterowanie regulatorem liniowo-kwadratowym (LQR).	x		x					
2	Projekt profilowy Automatyka 1	Projekt integrujący wiedzę i umiejętności z zakresu złożonych układów sterowania w automatyce przemysłowej lub w robotyce. Szczegółowe realizowane treści zależne od wybranego tematu projektu.	x		x				x	
3	Projekt profilowy Robotyka 1	Projekt integrujacy umiejętnośc stosowania złożonych modeli matematycznych, syntezy algorytmów sterowania, ich symulacji i implementacji w problemach automatyki przemysłowej lub robotyki. Szczegółowe realizowane treści zależne od wybranego tematu projektu.	x		x				x	
4	Optimization Methods	Metody optymalizacji statycznej i dynamicznej. Zagadnienia programowania liniowego. Zadanie programowania nieliniowego bez ograniczeń nierównościowych lub z nimi. Warunki konieczne i wystarczające istnienia wartości ekstremalnych funkcji wielu zmiennych. Metoda mnożników Lagrange'a. Numeryczne metody optymalizacji statycznej. Metody losowe i zdeterminowane, gradientowe i bezgradientowe. Metoda największego wzniesienia i jej zastosowanie w elektrotechnice.	x		x					
5	Sterowanie odporne	Metody sterowania w obecności zakłóceń i niepełnej znajomości parametrów. Modelowanie układów sterowania z zakłóceniami i niedokładnie znanymi parametrami. Metody przetwarzania sygnałów i projektowania układów sterowania zapewniające odporność układu regulacji.	x				x			
6	Układy automatyki przemysłowej/j.angielski/Industrial control systems	Synteza modeli matematycznych złożonych obiektów i procesów technologicznych. Dobór struktur sterowania dla poszczególnych zmiennych procesowych. Optymalizacja złożoności modeli i algorytmów regulacji pod kątem wydajności, zasadności i możliwości implementacji w środowisku symulacyjnym i sterownikach przemysłowych. Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	x		x	x				
7	Nowoczesny rynek pracy	Analiza rynku i plan marketingowy. Analiza SWOT. Plan techniczny. I - Struktura organizacyjna. II Struktura zatrudnienia i wynagrodzenia. Plan finansowy. Nakłady inwestycyjne- Źródła finansowania.		x				x		x
8	Cyfrowa analiza i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	Proces konwersji analogowo-cyfrowej sygnałów, parametry i błędy konwersji A/C. Efekty aliasingu,przecieku, szum kwantyzacji, okienkowanie, filtr antyaliasingowy, filtr rekonstrukcyjny. Analiza widmowa sygnałów za pomocą przekształcenia Fouriera. Inne przekształcenia transformacyjne, przekształcenia t/F. Filtry cyfrowe SOI i NOI. Analiza sygnałów losowych. Metody odszumiania sygnałów pomiarowych. Filtr Kalmana. Analiza falkowa.								
9	Projektowanie elektronicznych układów sterowania	Autorskie projekty elektronicznych układów sterowania.	x			x		x		

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2ASR1	2ASR2	2ASR3	2ASR4	2ASR5	2ASR6	2ASR7	2ASR8
10	Projekt profilowy Automatyka 2	Projekt integrujacy umiejętnośc stosowania złożonych modeli matematycznych, syntezy algorytmów sterowania, ich symulacji i implementacji w problemach automatyki przemysłowej lub robotyki. Szczegółowe realizowane treści zależne od wybranego tematu projektu.			x				x	
11	Język obcy do celów specjalistycznych	Analiza tekstów naukowych w języku angielskim. Opracowanie tekstu naukowego, synteza informacji z różnych źródeł, formułowanie stwierdzeń. Struktura artykułu naukowego. Prezentowanie, analizowanie i interpretowanie wyników badań w postaci tabel oraz wykresów. Zakres gramatyczny adekwatny do potrzeb pisania tekstu naukowego oraz przygotowania i wygłaszania prezentacji.					x		x	
12	Prototypowanie układów automatyki na kartach procesorowych	Identyfikacja i modelowanie rzeczywistych obiektów sterowania. Projektowanie, symulacja i realizacja układów sterowania w wybranej strukturze sterownika z kartą procesorową.	x			x		x		
13	Dynamika i sterowanie robotów	Stosowanie formalizmów Lagrange'a i Netwona-Eulera. Dynamika manipulatorów z elastycznością w złączach. Właściwości dynamiczne nowoczesnych zespołów napędowych robotów przemysłowych. Układy sterowania pozycyjnego, w tym sterowanie metodą wyznaczonego momentu, z uwzględnieniem dynamiki manipulatora. Sterowanie pozycyjno-siłowe robota manipulacyjnego. Sterowanie impedancyjne robotów przemysłowych. Linearyzacja modelu dynamiki manipulatora.	x		x	x				
14	Projekt profilowy Robotyka 2	Projekt integrujacy umiejętnośc stosowania złożonych modeli matematycznych, syntezy algorytmów sterowania, ich symulacji i implementacji w problemach automatyki przemysłowej lub robotyki. Szczegółowe realizowane treści zależne od wybranego tematu projektu.			x				x	
15	Sterowanie nieliniowe	Modelowanie nieliniowych układów statycznych i dynamiicznych. Analiza właściwości układów nieliniowych. Projektowanie nieliniowych układów sterowania wybranymi metodami.	x		x	x				
16	Sterowanie optymalne	Programowanie dynamiczne: algorytmy Djikstry, Bellmana-Forda. Sformułowanie problemu optymalizacji dynamicznej. Podstawy rachunku wariacyjnego. Programowanie dynamiczne Zasada Bellmana. Równanie Riccatiego. Sterowanie optymalne z liniowo-kwadratowym wskaźnikiem jakości. Sterowanie czasowooptymalne (w układach zamkniętych). Metoda kontroli predykcyjnej.	x		x					
17	Energoelektroniczne układy przekształcania energii	Podstawowe układy przekształtników energoelektronicznych. Źródła energii odnawialnej: wiatrowej i fotowoltaicznej. Przekształtniki prądu stałego. Materiały magnetyczne. Falowniki. Struktury i sterowanie układów przekształtnikowych energii elektrycznej uzyskiwanej ze źródeł odnawialnych.			x					
18	Seminarium dyplomowe	Metodyka pracy badawczej, reguły pisania pracy magisterskiej oraz prezentacja wyników realizacji pracy dyplomowej i ich dyskusja. Przygotowanie do egzaminu kompetencyjnego.	x		x	x			x	
19	Aplikacje Java w zastosowaniach przemysłowych	Projekt zorientowany na implentację algorytmów sterowania w róznych urządzeniach wykonawczych - w formie dedykowanych układów elektronicznych, mikroprocesorowych, lub na zawansowanych kartach procesorów sygnałowych.	x		x					
20	Praca dyplomowa	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej, zgodnej z przyjętymi standardami.	x	x	x	x			x	

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2ASR1	2ASR2	2ASR3	2ASR4	2ASR5	2ASR6	2ASR7	2ASR8
21	Algorytmy ewolucyjne w optymalizacji	Przedmioty zorientowane na prezentacje szczególnych problemów automatyki i robotyki, specjalnych technologii i rozwiązań. Przedmioty podkreślają znaczenie wyboru algorytmu i techniki sterowania dla kwestii bezpieczeństwa energetycznego i wpływ na społeczeństwo.	x		x					
22	Automatyczne systemy pomiarowo-kontrolne	Struktura i właściwości komputerowych systemów pomiarowych. Interfejsy i bezprzewodowa transmisja danych pomiarowych. Układy kondycjonowania sygnałów. Zakłócenia w systemach pomiarowych i sposoby ochrony przed zakłóceniami.	x		x					
23	Zautomatyzowane układy napędowe	Stosowanie sprzężenia zwrotnego w układach napędowych. Pojęcie wektora przestrzennego. Transformacja między różnymi układami współrzędnych. Równania opisujące dynamikę silnika prądu przemiennego. Zasada sterowania z orientacją względem pola. Bezpośrednie sterowanie momentem (DTC). Metody modulacji szerokości impulsów. Symulacja komputerowa zautomatyzowanych układów napędowych.	x		x	x		x		
24	Elastyczne systemy wytwórcze	Elastyczna automatyzacja procesów wytwarzania.Budowa elastycznych systemów wytwarzania.								
25	Modelowanie obwodowo-polowe przetworników elektrycznych	Metody komputerowe modelowania obwodowego maszyn elektrycznych - Ogólne modele matematyczne przetworników elektromechanicznych.	x		x					
26	Modelowanie układów dynamicznych	Budowa modeli dynamicznych układów z wykorzystaniem opisu równaniami różniczkowymi zwyczajnymi. Algorytmy numeryczne rozwiązywania tych równań. Modelowanie układów elektrycznych, elektromechanicznych, energoelektronicznych, oraz wybranych procesów nieelektrycznych.	x		x					
27	Programowanie sieci Web	Projektowanie, implementacja oraz utrzymanie nowoczesnych aplikacji webowych.	x		x					
28	Projektowanie układów sterowania implementowanych na kartach DSP	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w systemach wbudowanych. Dyskretna aproksymacja układów ciągłych. Realizacja dyskretnych elementów automatyki z wykorzystaniem filtrów cyfrowych.	x		x					
29	Sterowanie rozmyte	Relacje rozmyte i ich własności. Rozmyte schematy wnioskowania. Struktura regulatora rozmytego. Regulator Mamdaniego. Regulator Takagi-Sugeno.	x		x					
30	Etyka nowych technologii	Etyczna perspektywa techniki w historii cywilizacji; Technika jako problem aksjologii; Współczesne dylematy techno-etyki; Modele transferu, oceny i wyceny technologii; Analiza ryzyka i źródła finansowania rozwoju technologii; Ochrona własności przemysłowej w Polsce.		x						x

ECTS - przedmioty

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
1	Wybrane problemy automatyki i sterowania robotów	5			5	
2	Projekt profilowy Automatyka 1	7		7	7	
3	Projekt profilowy Robotyka 1	7		7	7	
4	Optimization Methods	5			5	5
5	Sterowanie odporne	3			3	
6	Układy automatyki przemysłowej/j.angielski/Industrial control systems	4			4	
7	Nowoczesny rynek pracy	3	3			
8	Cyfrowa analiza i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	3			3	
9	Projektowanie elektronicznych układów sterowania	6		6	6	
10	Projekt profilowy Automatyka 2	7		7	7	
11	Język obcy do celów specjalistycznych	2				
12	Prototypowanie układów automatyki na kartach procesorowych	6		6	6	
13	Dynamika i sterowanie robotów	5			5	
14	Projekt profilowy Robotyka 2	7		7	7	
15	Sterowanie nieliniowe	4			4	
16	Sterowanie optymalne	3			3	
17	Energoelektroniczne układy przekształcania energii	3			3	
18	Seminarium dyplomowe	2				
19	Aplikacje Java w zastosowaniach przemysłowych	2		2	2	
20	Praca dyplomowa	20		20	20	

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
21	Algorytmy ewolucyjne w optymalizacji	2		2	2	
22	Automatyczne systemy pomiarowo-kontrolne	2		2	2	
23	Zautomatyzowane układy napędowe	2			2	
24	Elastyczne systemy wytwórcze	2		2	2	
25	Modelowanie obwodowo-polowe przetworników elektrycznych	2		2	2	
26	Modelowanie układów dynamicznych	2		2	2	
27	Programowanie sieci Web	2		2	2	
28	Projektowanie układów sterowania implementowanych na kartach DSP	2		2	2	
29	Sterowanie rozmyte	2		2	2	
30	Etyka nowych technologii	2	2			

Wskaźniki ECTS

Nazwa	Wartość
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	44/90 (48.89%)
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć powiązanych z badaniami prowadzonymi na uczelni w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie	81/90 (90%)

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się wymaga zastosowania zróżnicowanych form oceniania studentów, adekwatnych do kategorii wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, których te efekty dotyczą. Dobór odpowiednich narzędzi zależy również od specyfiki przedmiotu oraz formy prowadzenia zajęć i jest każdorazowo opisany w kartach poszczególnych przedmiotów. Osiągniecie wymaganych efektów uczenia się sprawdza się za pomocą:

1. prac pisemnych (egzaminy, kolokwia, sprawozdania, eseje, projekty, plakaty, praca dyplomowa, itp.);
2. wypowiedzi ustnych (ustne sprawdziany wiedzy, wystąpienia publiczne np. wygłoszenie referatu, prezentacji, itp.);
3. zadań praktycznych i/lub projektowych (zespołowych i indywidualnych);
4. obserwacji i oceny aktywności studentów podczas zajęć;
5. samooceny i oceny wzajemnej studentów (zwłaszcza w przypadku projektów zespołowych);
6. egzaminu kompetencyjnego i egzaminu dyplomowego.

Weryfikacja może mieć charakter formujący (cząstkowy, wielokrotnie w toku zajęć) i/lub sumujący (ocena końcowa). Końcowy wynik weryfikacji podawany jest w skali ocen aktualnie obowiązującej.

Kierownik przedmiotu lub prowadzący zajęcia na pierwszych zajęciach z przedmiotu zobowiązany jest do omówienia karty przedmiotu oraz do sformułowania i udokumentowanego podania do wiadomości studentów metod weryfikacji i warunków przeprowadzania sprawdzianów uzyskania efektów uczenia się.

Praktyki zawodowe

Nie dotyczy.

Charakterystyka kierunku

Sylwetka absolwenta

Studia drugiego stopnia na kierunku automatyka i sterowanie robotów dostarczają absolwentowi pogłębioną wiedzę, inspirację i znajomość technik, które kreatywnie wykorzysta w dalszym rozwoju zawodowym. Studia przygotowują absolwentów do rozwiązywania nowych i nietypowych problemów inżynierskich w automatyce i robotyce. Program studiów zapewnia równowagę między przedmiotami prezentującymi nowatorskie koncepcje sterowania, a przedmiotami przedstawiającymi współczesne technologie i zaawansowane umiejętności już teraz przydatne w polskiej praktyce przemysłowej. Absolwenci otrzymują aktualną wiedzę w zakresie sterowania cyfrowego i automatyki przemysłowej, sterowania nieliniowego, sterowania odpornego, sterowania robotów, narzędzi informatycznych automatyki i robotyki, optymalizacji i sterowania optymalnego, sztucznej inteligencji w sterowaniu. Zdobywają praktykę w stosowaniu współczesnych technologii i urządzeń automatyki i robotyki, kreują własne rozwiązania techniczne. Dzięki znacznemu zakresowi obieralności, program pozwala studentowi kształtować ścieżkę edukacyjną zgodnie z własnymi planami kariery. Absolwenci studiów magisterskich na kierunku automatyka i sterowanie robotów mogą pracować w firmach innowacyjnych, działach R&D, firmach integratorskich - projektujących oraz wdrażających systemy automatyki i systemy informatyczne dla współczesnego przemysłu. Przewidziane sektory zawodowe, w których absolwent może znaleźć zatrudnienie to m.in.: automatyka przemysłowa, robotyka, energetyka, transport, logistyka, sterowanie procesów przemysłowych oraz systemy sterowania. Absolwenci są przygotowani do podjęcia studiów trzeciego stopnia w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz w dyscyplinach pokrewnych. Kluczowe kompetencje absolwenta: Absolwent studiów II stopnia na kierunku automatyka i sterowanie robotów potrafi: samodzielnie pogłębiać i rozszerzać wiedzę zdobytą na studiach w zakresie nowych teorii i technik sterowania i robotyki; prowadzić prace badawcze i w ich wyniku tworzyć oryginalne rozwiązania odpowiadające współczesnym wyzwaniom automatyki, sterowania i robotyki w przemyśle, transporcie, medycynie i życiu codziennym; publikować i popularyzować te rozwiązania w postaci raportów, publikacji naukowych, popularnonaukowych oraz patentów; posługiwać się nowymi technologiami (także informatycznymi) i urządzeniami stosowanymi w układach automatyki i robotyki. Integrować systemy automatyki i robotyki.; projektować własne, oryginalne urządzenia i integrować je z istniejącymi systemami; planować i kontrolować prace zespołu badawczego albo konstrukcyjnego, rozdzielać zadania, oceniać ich wagę, umiejętnie organizować pracę, tak by konsekwentnie zmierzała do celu; właściwie zarządzać danymi wykorzystywanymi i wytwarzanymi w trakcie prac zespołu.

Związek kierunku studiów ze strategią uczelni

Kierunek automatyka i sterowanie robotów jest kontynuacją kierunku automatyka i robotyka prowadzonego na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej od 30 lat. Założenia programu, a przede wszystkim praktyka jego realizacji, monitorowana przez Radę Kierunku Studiów, zapewniają spełnienie wszystkich celów ‘Strategii Rozwoju Politechniki Łódzkiej na lata 2025-2030’ wymienionych w dziale Kształcenie. Cel ogólny: Rozwój modelu kształcenia studentów i doktorantów przygotowującego absolwentów do dynamicznie zmieniających się potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego. Cele szczegółowe: Stałe podnoszenie kompetencji nauczycieli akademickich w zakresie nowoczesnych metod kształcenia, aktualnego stanu wiedzy, rozwoju technologicznego oraz trendów w nauce – poprzez dbałość o powierzanie zajęć specjalistom prowadzącym badania w dyscyplinie, zaangażowanym w realizacje projektów, aktywnie publikującym, uczestniczącym w pracach organizacji, konferencji i innych gremiów międzynarodowych i wspieranie takiej aktywności pracowników. Doskonalenie oferty dydaktycznej, w tym uzupełniających form kształcenia, w odpowiedzi na wyzwania otoczenia społeczno-gospodarczego – poprzez ciągły kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym, inspirowanie realizacji wspólnych projektów, wprowadzanie nowych form kształcenia, promowanie takiej aktywności pracowników. Wzmocnienie procesu zarządzania talentami poprzez indywidualizację ścieżek kształcenia studentów i doktorantów – poprzez poszukiwanie zaangażowanych kandydatów na studia, indywidualną opiekę w trakcie realizacji projektów i działalność kół naukowych. Wspieranie rozwoju naukowego studentów i doktorantów z uwzględnieniem interdyscyplinarności i umiędzynarodowienia.– poprzez angażowanie do realizacji programu profesorów wizytujących z renomowanych uczelni, realizację interdyscyplinarnych projektów w programie studiów. Zwiększenie udziału studentów w pracach badawczych prowadzonych w uczelni oraz intensyfikacja zdobywania przez studentów doświadczeń praktycznych poza uczelnią – poprzez indywidualną opiekę nad studentami współpracującymi w badaniach prowadzonych w Instytucie Automatyki, działalność kół naukowych, wspierania publikacji studentów, tworzenia bazy sprzętowej powierzanej studentom do realizacji projektów. Kierunek pozostaje także w szczególny sposób zgodny w wieloma innymi celami wymienionymi w ‘Strategii Rozwoju Politechniki Łódzkiej na lata 2025-2030’, np. w działach: oddziaływanie na otoczenie społeczno-gospodarcze (IMPACT); internacjonalizacja (INTERNATIONALIZATION); innowacje i transfer technologii (INNOVATION); nauka (SCIENCE); infrastruktura (INFRASTRUCTURE); talenty (TALENTS); zrównoważony rozwój (SUSTAINABILITY); studenci (STUDENTS). Kierunek wpisuje się też w plany określone w dokumencie ‘Długoletnia strategiczna wizja rozwoju Politechniki Łódzkiej na lata 2025-2050’ (Draft „2”). Struktura programu jest przystosowana do wdrożenia w przyszłości rekomendacji wymienionych w punkcie ‘Program edukacji przyszłości i nowoczesne modele kształcenia’. Treści programu bezpośrednio wpisują się w rekomendacje określone w punkcie ‘Technologie cyfrowe, Sztuczna Inteligencja i transformacja przemysłowa’ a bezpośrednie odpowiedniki treści realizowanych w programie znajdujemy w punktach ‘Robotyzacja, cyfryzacja i

dekarbonizacja procesów wytwórczych’ oraz ‘Integracja Digital Twins' w programach inżynierskich.

Cele kształcenia oraz możliwości zatrudniania i kontynuacji studiów

Studia drugiego stopnia dostarczają absolwentowi podstaw wiedzy, inspiracji i technik, które kreatywnie wykorzysta w dalszym rozwoju zawodowym. Studia przygotowują absolwentów do szkoły doktorskiej, pracy w jednostkach R&D przedsiębiorstw obszaru automatyki i robotyki, twórczego rozwiązywania nietypowych problemów inżynierskich. Program studiów zapewnia równowagę między przedmiotami teoretycznymi, obrazującymi najbardziej nowatorskie koncepcje sterowania, a przedmiotami przedstawiającymi technologie i przekazującymi zawansowane umiejętności już teraz przydatne w polskiej i międzynarodowej praktyce przemysłowej. Absolwenci otrzymują aktualną wiedzę w zakresie 1. Sterowania cyfrowego i automatyki przemysłowej ; 2. Sterowania nieliniowego; 3. Sterowania odpornego; 3. Sterowania robotów; 4. Narzędzi informatycznych automatyki i robotyki; 5. Narzędzi optymalizacji i sterowania optymalnego. Dzięki znacznej obieralności, program pozwala studentowi kształtować ścieżkę edukacyjną zgodnie z dwoma sugerowanymi profilami: 1. automatyka przemysłowa, systemy sterowania PLC, systemy wizualizacji i zarządzanie złożonymi systemami automatyki, 2. sterowanie robotów, wykorzystanie systemów wizyjnych, roboty mobilne i rehabilitacyjne, autonomia robotów.

Przewidziane sektory zawodowe, w których absolwent może znaleźć zatrudnienie to m.in.: automatyka przemysłowa, robotyka, energetyka, transport, sterowanie procesów przemysłowych oraz systemy sterowania, które są wszechobecne we wszystkich gałęziach przemysłu. Absolwenci kierunku automatyka i sterowanie robotów mogą pracować w zawodach takich jak: inżynier utrzymania ruchu, automatyk, robotyk, projektant systemów automatyki, projektant systemów informatycznych oraz prowadzić działalność inżynierską we własnych firmach. Absolwenci są przygotowani do podjęcia studiów trzeciego stopnia w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne oraz w dyscyplinach pokrewnych.

Opis przebiegu i wyniku konsultacji proponowanego programu studiów z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Zaproponowane modyfikacje realizują Uchwałę Nr 24/2025 Senatu Politechniki Łódzkiej z dnia 26 lutego 2025 r. w sprawie wytycznych dla Rad Kierunków Studiów dotyczących tworzenia i doskonalenia projektów programów studiów. Doświadczenia ze współpracy z pracodawcami zdobyte przy dotychczasowym prowadzeniu kierunku Automatyka i sterowanie robotów na Wydziale EEIA PŁ oraz badania losów absolwentów tego kierunku potwierdzają założenie kontynuowania przyjętej linii kształcenia. Instytut Automatyki PŁ, który jest wiodąca jednostką prowadzącą kierunek podpisał kilkadziesiąt umów o współpracy z firmami o różnej skali zatrudnienia i na bieżąco śledzi potrzeby pracodawców. Liczne prace dyplomowe są wykonywane z inspiracji i we współpracy pracodawców naszych dyplomantów i absolwentów. Wielokrotnie, w ostatnich latach były przeprowadzane ankiety, także wśród pracujących studentów, na temat postrzegania kluczowych kompetencji absolwenta przez pracodawców i dyplomantów. Przedstawiciele RKS pozostają w ciągłym kontakcie z przedstawicielami firm różnego profilu i wielkości: produkcyjnych, integratorskich, dużych, rodzinnych (np. Lamela Sp. z o.o. Sp.k., Aret Sp. z o.o. Sp.k., ABB Sp. z o.o,, HetBot sp. z.o.o., BSH Sprzęt Gospodarstwa Domowego Sp. z o.o., Corning Optical Communications Polska Sp. z o.o., Zemat Technology Group Sp. z o.o.). Wszyscy podkreślali konieczność dobrego opanowania teoretycznych podstaw automatyki, nabycie zdolności do samodzielnego pogłębiania wiedzy, umiejętność kreatywnego stosowania różnych urządzeń automatyki przemysłowej (technika mikroprocesorowa, programowalne sterowniki logiczne, regulatory przemysłowe, systemy wbudowane, znajomość metod sterowania napędami elektrycznymi, umiejętność programowania w wybranych technologiach i zdolność do opanowania nowych, zdolność wytwarzania i analizowania dokumentacji technicznej, umiejętność korzystania ze źródeł i pracy w zespole, umiejętność korzystania z zasobów cyfrowych, umiejętności językowe. Wykorzystano też wnioski z szerokiego „Badania opinii pracodawców na temat absolwentów Politechniki Łódzkiej”, przeprowadzanego systematycznie z udziałem wielu firm, reprezentujących różnorodne branże gospodarki. Wnioski wynikające z konsultacji i badań zostały wykorzystane przy modyfikacji programu.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Zgodnie z uchwałą rekrutacyjną obowiązującą na dany rok akademicki.

Jednostka organizująca kształcenie

Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki

Plan studiów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Wybrane problemy automatyki i sterowania robotów	Ćwiczenia: 15 Wykład: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Optimization Methods	Ćwiczenia: 15 Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Sterowanie odporne	Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Układy automatyki przemysłowej/j.angielski/Industrial control systems	Zajęcia laboratoryjne: 20 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Nowoczesny rynek pracy	Ćwiczenia: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Cyfrowa analiza i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	Zajęcia laboratoryjne: 20 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny 1		7	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot				
Projekt profilowy Automatyka 1	Seminarium: 5 Zajęcia projektowe: 40	7	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Projekt profilowy Robotyka 1	Seminarium: 5 Zajęcia projektowe: 40	7	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	**265**	**30**		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Język obcy do celów specjalistycznych	Ćwiczenia: 45	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Dynamika i sterowanie robotów	Ćwiczenia: 15 Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Sterowanie nieliniowe	Ćwiczenia: 15 Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Sterowanie optymalne	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Energoelektroniczne układy przekształcania energii	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny 2		7	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
student wybiera 1 przedmiot				
Projekt profilowy Automatyka 2	Seminarium: 5 Zajęcia projektowe: 40	7	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Projekt profilowy Robotyka 2	Seminarium: 5 Zajęcia projektowe: 40	7	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Przedmiot obieralny 3		6	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
student wybiera 1 przedmiot				
Projektowanie elektronicznych układów sterowania	Zajęcia projektowe: 45	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Prototypowanie układów automatyki na kartach procesorowych	Zajęcia projektowe: 45	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Suma	**300**	**30**		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	2	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Zautomatyzowane układy napędowe	Zajęcia laboratoryjne: 20 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny 4		4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
student wybiera 2 przedmioty				
Aplikacje Java w zastosowaniach przemysłowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Algorytmy ewolucyjne w optymalizacji	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Automatyczne systemy pomiarowo-kontrolne	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Elastyczne systemy wytwórcze	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Modelowanie obwodowo-polowe przetworników elektrycznych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Modelowanie układów dynamicznych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Programowanie sieci Web	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Projektowanie układów sterowania implementowanych na kartach DSP	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Sterowanie rozmyte	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Etyka nowych technologii	Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	**140**	**30**		