

Opis efektów kształcenia dla kierunku *automatyka i robotyka*

Studia stacjonarne drugiego stopnia, profil ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia:

Kierunek studiów *automatyka i robotyka* należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak *elektronika i informatyka*.

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* musi posiadać kwalifikacje pierwszego stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku. Osoba powinna posiadać kompetencje obejmujące w szczególności:

- 1) wiedzę z zakresu fizyki i matematyki, umożliwiającą zrozumienie podstaw fizycznych automatyki i robotyki;
- 2) wiedzę i umiejętności z zakresu teorii obwodów i sygnałów elektrycznych, metrologii, a także elementów, analogowych i cyfrowych układów oraz systemów elektronicznych wykorzystywanych w aparaturze automatyki;
- 3) umiejętność wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich;
- 4) wiedzę i umiejętności z zakresu architektury i oprogramowania systemów komputerowych;
- 5) wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki i techniki programowania, umożliwiające sformułowanie algorytmu prostego problemu inżynierskiego i opracowanie oprogramowania w wybranym języku wysokiego poziomu, z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych;
- 6) umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym;
- 7) umiejętności z zakresu projektowania algorytmów regulacji typu PID oraz umiejętność praktycznej implementacji tych algorytmów przy wykorzystaniu współczesnej aparatury automatyki.

Osoba, która w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia nie uzyskała części wymienionych kompetencji, może podjąć studia drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka*, jeżeli uzupełnienie braków kompetencyjnych może być zrealizowane przez zaliczenie zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS.

W związku z tym, że osoba podejmująca studia drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* uzyskała w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia odpowiednie kompetencje do ich podjęcia lub — w przypadku braku niektórych z wymaganych kompetencji — może je uzupełnić w wyniku realizacji zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS, opis efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia nie musi odnosić się do wszystkich efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji drugiego stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych (opis kwalifikacji drugiego stopnia obejmuje łączne efekty kształcenia osiągnięte na studiach pierwszego i drugiego stopnia). Opis efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* nie odnosi się do następujących efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji drugiego stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych:

wiedza: T2A_W06, T2A_W09, T2A_W11

umiejętności: T2A_U14

kompetencje społeczne: T2A_K01, T2A_K02, T2A_K03, T2A_K04, T2A_K05.

Objaśnienie oznaczeń:**K** – kierunkowe efekty kształcenia**W** – kategoria wiedzy**U** – kategoria umiejętności**K** (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych**T2A_** – efekty kształcenia dla kwalifikacji II stopnia o profilu ogólnoakademickim w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych**01, 02, 03, ...** – numer efektu kształcenia

symbol	Efekty kształcenia dla kierunku <i>automatyka i robotyka</i> , studia stacjonarne drugiego stopnia, profil ogólnoakademicki. Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>automatyka i robotyka</i> absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych
WIEDZA		
K_W01	ma rozszerzoną i pogłębianą wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu automatyki i robotyki, w tym wiedzę niezbędną do: – modelowania i symulacji komputerowej, – identyfikacji, – optymalizacji	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W07
K_W02	ma ogólną wiedzę w zakresie informatyki, w stopniu umożliwiającym implementacją programową znanych i projektowanych algorytmów; ma ogólną wiedzę w zakresie elektroniki, w stopniu umożliwiającym wybór platformy sprzętowej adekwatnej do projektowanych algorytmów	T2A_W02 T2A_W07
K_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności wiedzę niezbędną do projektowania i analizy właściwości algorytmów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym, w tym analizy stabilności	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W07
K_W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu automatyki i robotyki, w tym wiedzę z zakresu: – teorii sygnałów, – systemów czasu rzeczywistego, – metod optymalizacji, – badań operacyjnych, – metod identyfikacji, – teorii sterowania, – sieci i sterowania systemów, – modelowania i symulacji komputerowych procesów, w tym robotów, – aparatury automatyki, – systemów rozmytych i sieci neuronowych	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
K_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki, elektroniki oraz informatyki	T2A_W05
K_W06	zna podstawowe metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki oraz narzędzia komputerowe wspomagające projektowanie	T2A_W07
K_W07	zna metody projektowania następujących algorytmów zaawansowanych: – wielowymiarowych algorytmów regulacji PID (z odprężaniem), – nieliniowych rozmytych algorytmów regulacji PID, – wielowymiarowych algorytmów regulacji predykcyjnej bazujących na modelach liniowych i nieliniowych,	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07

	– algorytmów optymalizacji punktu pracy	
K_W08	zna metody diagnostyki, w tym autodiagnostyki elementów wykonawczych i pomiarowych; diagnostyki z wykorzystaniem modeli procesów oraz regulacji tolerującej uszkodzenia.	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
K_W09	zna techniki <i>soft computing</i> (w tym sieci neuronowe i systemy rozmyte) oraz możliwości ich zastosowania w modelowaniu i projektowaniu algorytmów regulacji	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
K_W10	zna podstawowe klasy sprzętu stosowanego w systemach sterowania, a mianowicie: – sterowniki programowalne, – regulatory proste i wielofunkcyjne, – rozproszone systemy sterowania (DCS); zna architekturę warstwową systemów DCS oraz rolę i zadania systemów oprogramowania SCADA	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
K_W11	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	T2A_W08
K_W12	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	T2A_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
1) Umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	T2A_U01
K_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim	T2A_U02
K_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	T2A_U03
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki	T2A_U04
K_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	T2A_U05
K_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku „Automatyka i Robotyka”, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	T2A_U06
2) podstawowe umiejętności inżynierskie		
K_U07	potrafi posługiwać się technikami i narzędziami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie automatyki i robotyki	T2A_U07
K_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	T2A_U08
K_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	T2A_U09
K_U10	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, w tym	T2A_U10

	ekonomiczne	
K_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	T2A_U11
K_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie automatyki i robotyki	T2A_U12
K_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	T2A_U13
3) Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
K_U14	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie automatyki i robotyki, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	T2A_U15
K_U15	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie automatyki i robotyki	T2A_U16
K_U16	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla automatyki i robotyki, w tym zadań nietypowych, uwzględniając wymagania poza-funkcjonalne	T2A_U17
K_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu automatyki i robotyki, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie z zakresu automatyki i robotyki, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	T2A_U18
K_U18	potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając wymagania poza-funkcjonalne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, w zakresie automatyki i robotyki, oraz zrealizować, przetestować i zainstalować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	T2A_U19
K_U19	potrafi opracować szczegółową dokumentację zadania projektowego lub badawczego z zakresu automatyki i robotyki, potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	T2A_U02 T2A_U03 T2A_U07 T2A_U11 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06
K_K02	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	T2A_K07