

Opis zakładanych efektów uczenia się z przyporządkowaniem do kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin nauki sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla tego kierunku

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych, Dyscyplina automatyka, elektronika i elektrotechnika

Tab. 1. Zakładane efekty uczenia się dla kierunku automatyka i robotyka studia pierwszego stopnia o profilu ogólniakademicki wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji

Symbol efektu	Po ukończeniu studiów <i>pierwszego</i> stopnia na kierunku studiów <i>automatyka i robotyka</i> absolwent:	Efekty obszarowe dla poziomu 6
WIEDZA		
K_W01	posiada wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą analizę matematyczną, algebrę liniową, statystykę matematyczną oraz funkcje zmiennej zespolonej, niezbędną do: (a) opisu i analizy ciągłych i dyskretnych układów dynamicznych, (b) analizy wyników eksperymentu, (c) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, (d) rozwiązywania zadań mechaniki ogólnej, obejmującą kinematykę i dynamikę.	P6S_WG-O1
K_W02	ma elementarną wiedzę w zakresie matematyki stosowanej obejmującą modelowanie matematyczne, metody numeryczne oraz techniki symulacji stosowane powszechnie do rozwiązywania zadań inżynierskich	P6S_WG-O1
K_W03	ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach sterowania oraz w ich otoczeniu	P6S_WG-O1
K_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie reprezentacji sygnałów oraz ciągłych i dyskretnych systemów dynamicznych, zarówno w dziedzinie czasu, jak i częstotliwości	P6S_WG-O1
K_W05	zna i rozumie podstawowe pojęcia i ma elementarną wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania systemów operacyjnych oraz programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu	P6S_WG-O1
K_W06	ma elementarną wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania procesorów, komputerów i sieci komputerowych	P6S_WG-O1
K_W07	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki, w tym wiedzę o podstawowych zjawiskach,	P6S_WG-O1

	prawach, wielkościach i jednostkach niezbędną do analizy obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego	
K_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu elektroniki niezbędną do analizy działania oraz do projektowania prostych układów elektronicznych	P6S_WG-O1
K_W09	ma podstawową wiedzę o metodach, przyrządach i systemach pomiarowych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6S_WG-O1
K_W10	ma elementarną wiedzę dotyczącą funkcji, topologii, właściwości i zastosowań podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC oraz DC/AC	P6S_WG-O1
K_W11	ma wiedzę o podstawowych rodzajach i strukturach układów regulacji automatycznej: (a) rozumie potrzebę konstruowania opisu matematycznego systemu na potrzeby projektowania układów regulacji, (b) posiada elementarną wiedzę w zakresie metod projektowania układów regulacji, (c) rozumie podstawowe zagadnienia związane ze sterowaniem procesami dyskretnymi i ciągłymi	P6S_WG-O1

K_W12	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie współczesnych robotów przemysłowych: (a) charakteryzuje podstawowe układy napędowe i sensoryczne robotów przemysłowych, (b) rozumie ograniczenia związane z funkcjonowaniem robotów przemysłowych, (c) posiada wiedzę o typowych zastosowaniach robotów w przemyśle	P6S_WG-01
K_W13	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie zastosowania typowego oprogramowania i oprzyrządowania wykorzystywanego do projektowania układów automatyki: (a) posiada elementarną wiedzę w zakresie programowalnych sterowników logicznych (PLC), (b) zna podstawowe charakterystyki elektromechaniczne i typowe przeznaczenie maszyn elektrycznych, (c) zna programowe narzędzia inżynierskie umożliwiające weryfikację funkcjonowania układów sterowania	P6S_WG-01
K_W14	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kwantowania i próbkowania sygnałów, algorytmów sterowania cyfrowego, w tym cyfrowych regulatorów PID, oraz implementacji układów regulacji ze sprzężeniem od stanu i układów z obserwatorami stanu	P6S_WG-01
K_W15	ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania	P6S_WG-01
K_W16	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie formułowania problemów decyzyjnych, technik przeszukiwań prostych, heurystycznych i metaheurystycznych, oraz systemów ekspertowych i obliczeń inteligentnych	P6S_WG-01
K_W17	posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	P6S_WG-01
K_W18	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki	P6S_WK-O2.1
K_W19	ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK-O2.2
K_W20	ma podstawową wiedzę o metodach, przyrządach i systemach pomiarowych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6S_WG-01
K_W21	ma elementarną wiedzę dotyczącą funkcji, topologii, właściwości i zastosowań podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC oraz DC/AC	P6S_WG-01
K_W22	ma wiedzę o podstawowych rodzajach i strukturach układów	P6S_WG-01

	regulacji automatycznej: (a) rozumie potrzebę konstruowania opisu matematycznego systemu na potrzeby projektowania układów regulacji, (b) posiada elementarną wiedzę w zakresie metod projektowania układów regulacji, (c) rozumie podstawowe zagadnienia związane ze sterowaniem procesami dyskretnymi i ciągłymi	
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować je w celu interpretacji a także wyciągać wnioski i formułować opinie	P6S_UW-03, P6S_UK-04.1, P6S_UK-04.2, P6S_KK-07.1
K_U02	potrafi opracować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, wykorzystując do tego celu odpowiednie techniki informacyjno-komunikacyjne	P6S_UW-03, P6S_UK-04.1
K_U03	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6S_UU-06
K_U04	posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na porozumienie się, przeczytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych oraz instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania	P6S_UK-04.3
K_U05	potrafi posługiwać się właściwie dobranymi aplikacjami, środowiskami programistycznymi oraz symulatorami do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli obiektów, układów cyfrowych i analogowych	P6S_UW-03
K_U06	potrafi dokonać analizy i przetwarzania sygnałów oraz analizy systemów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	P6S_UW-03
K_U07	potrafi projektować proste układy cyfrowe oraz skonfigurować sprzęt komputerowy i urządzenia sieci komputerowej	P6S_UW-03
K_U08	potrafi programować w językach niskiego i wysokiego poziomu oraz analizować i konfigurować wybrane systemy operacyjne	P6S_UW-03
K_U09	potrafi dobierać i stosować elementy elektroniczne i układy scalone do budowy prostych układów elektronicznych	P6S_UW-03
K_U10	potrafi zrealizować pomiary wybranych wielkości elektrycznych, opracować wyniki pomiarów, określić błędy i niepewności pomiarów	P6S_UW-03
K_U11	potrafi zbadać podstawowe właściwości obiektu sterowania, a w szczególności umie sprawdzić stabilność, sterowalność i obserwowalność systemów liniowych	P6S_UW-03
K_U12	umie zastosować wybrane techniki projektowania regulatorów i	P6S_UW-03

	dokonać oceny jakości ich funkcjonowania	
K_U13	potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia związane z eksploatacją robotów przemysłowych: (a) potrafi rozwiązywać zadanie kinematyki prostej i odwrotnej dla typowych manipulatorów przemysłowych, (b) potrafi zastosować typowe języki i sposoby programowania robotów, (c) zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z zastosowaniem robotów	P6S_UW-03
K_U14	potrafi zaprojektować prosty układ sterowania z zastosowaniem programowalnych sterowników logicznych (PLC): (a) umie zastosować podstawowe struktury i języki umożliwiające opis funkcjonowania PLC, (b) potrafi zweryfikować poprawność opisu funkcjonalności prostego układu sterowania.	P6S_UW-03
K_U15	potrafi projektować cyfrowe układy regulacji automatycznej, dobrać regulatory, czujniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze	P6S_UW-03
K_U16	potrafi stosować oprogramowanie wspomagające, np. Matlab Control System Toolbox oraz Simulink, w zadaniach projektowania układów sterowania	P6S_UW-03
K_U17	potrafi wyspecyfikować problem decyzyjny, ocenić przydatność metod i istniejących narzędzi sztucznej inteligencji do jego rozwiązania, oraz zaprojektować i zaimplementować prosty system wspomagania decyzji	P6S_UW-03
K_U18	potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością	P6S_UW-03
K_U19	podczas formułowania i rozwiązywania zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów automatyki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6S_WK-02.3, P6S_UW-03
K_U20	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle	P6S_UW-03, P6S_KR-09
K_U21	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6S_UW-03
K_U22	potrafi zredagować, przeanalizować i przedstawić wymagania w przedsięwzięciach związanych z rozwiązywaniem zadań inżynierskich typowych dla automatyki i robotyki.	P6S_UW-03

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość do przestrzegania zasad określających pracę w zespole	P6S_UO-05.1
K_K02	ma świadomość dynamicznego rozwoju i wpływu innowatorskich rozwiązań inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego	P6S_WK-O2.1, P6S_KK-O7.2
K_K03	ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy w zakresie układów automatyki i robotyki oraz wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy i egzaminy przeprowadzane przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe)	P6S_UU-O6, P6S_KK-O7.2
K_K04	rozumie potrzebę zrozumiałego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka	P6S_KO-O8.1, P6S_KO-O8.2
K_K05	rozumie konieczność przedsiębiorczości i profesjonalizmu w pracy inżyniera oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej	P6S_WK-O2.3, P6S_KK-O7.2, P6S_KO-O8.3, P6S_KR-O9
K_K06	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6S_UO-05.1, P6S_UO-05.2

Kategorie Charakterystyki efektów uczenia się	Kod kwalifikacji	Kwalifikacje	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
Wiedza (W)	Wiedza: absolwent zna i rozumie		
	P6S_WG-O1	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 dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17, K_W20, K_W21, K_W22
	P6S_WK-O2.1	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	K_W18, K_K02
	P6S_WK-O2.2	podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W19
	P6S_WK-O2.3	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	K_K05, K_U19
Umiejętności (U)	Umiejętności: absolwent potrafi		
	P6S_UW-O3	wykorzystywać posiadaną wiedzę: – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno–komunikacyjnych wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U21, K_U22
	P6S_UK-O4.1	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	K_U01, K_U02
	P6S_UK-O4.2	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	K_U01
	P6S_UK-O4.3	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U04
	P6S_UO-O5.1	planować i organizować pracę -indywidualną oraz w zespole	K_K06, K_K01
	P6S_UO-O5.2	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	K_K06
	P6S_UU-O6	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	K_U03, K_K03

Kompetencje Społeczne (K)	Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
	P6S_KK-O7.1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_U01
	P6S_KK-O7.2	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02, K_K03, K_K05
	P6S_KO-O8.1	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	K_K04
	P6S_KO-O8.2	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	K_K04
	P6S_KO-O8.3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K05
P6S_KR-O9	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K05, K_U20	

TABELA ODNIENIENIA PRK – KOMPETENCJE INŻYNIERSKIE

Kategoria charakterystyki efektów uczenia się	Kod kwalifikacji	Kwalifikacje	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
WIEDZA (W)	Wiedza: absolwent zna i rozumie		
	P6S_WG-I1	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W22
	P6S_WK-I2	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	K_K05, K_K02, K_U19
	Umiejętności: absolwent potrafi		
UMIEJĘTNOŚCI (U)	P6S_UW-I3	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U19, K_U21

UMIEJĘTNOŚCI (U)	P6S_UW-I4	<p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U19, K_U21</p>
	P6S_UW-I5	<p>dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania</p>	<p>K_U21, K_U22</p>
	P6S_UW-I6	<p>projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p>	<p>K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18</p>
	P6S_UW-I7P	<p>rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>Nie dotyczy</p>
	P6S_UW-I8P	<p>wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>Nie dotyczy</p>