

## EFEKTY KSZTAŁCENIA (AUTOMATYKA I ROBOTYKA I ST)

### 1. Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych z komentarzami

Kierunkowy efekt kształcenia - symbol	Kierunkowy efekt kształcenia - opis	Odniesienie do obszarowych efektów kształcenia
<b>WIEDZA</b>		
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.	T1A_W01
K_W02	ma elementarną wiedzę w zakresie matematyki stosowanej obejmującą modelowanie matematyczne, metody numeryczne oraz techniki symulacji stosowane powszechnie do rozwiązywania zadań inżynierskich	T1A_W02
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	T1A_W01
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	T1A_W03
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	T1A_W02
K_W06	ma elementarną wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania procesorów, komputerów i sieci komputerowych	T1A_W02
K_W07	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki, w tym wiedzę o podstawowych zjawiskach, prawach, wielkościach i jednostkach niezbędną do analizy obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego	T1A_W02
K_W08	ma podstawową wiedzę z zakresu elektroniki niezbędną do analizy działania oraz do projektowania prostych układów elektronicznych	T1A_W02

K_W09	ma podstawową wiedzę o metodach, przyrządach i systemach pomiarowych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	T1A_W02
K_W10	ma elementarną wiedzę dotyczącą funkcji, topologii, właściwości i zastosowań podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/DC, AC/AC oraz DC/AC	T1A_W05
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	T1A_W03 T1A_W07
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	T1A_W03 T1A_W05
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	T1A_W03 T1A_W07
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	T1A_W03
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	T1A_W03 T1A_W06
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	T1A_W05
K_W17	posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	T1A_W04
K_W18	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki	T1A_W05
K_W19	ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	T1A_W08
K_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	T1A_W10
K_W21	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	T1A_W09

K\_W22

zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości

T1A\_W11

**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

T1A\_U01

K\_U02

potrafi opracować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, wykorzystując do tego celu odpowiednie techniki informacyjno-komunikacyjne

T1A\_U04

T1A\_U07

K\_U03

ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych

T1A\_U05

K\_U04

posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na porozumienie się, przeczytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych oraz instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania

T1A\_U06

K\_U05

potrafi posługiwać się właściwie dobranymi aplikacjami, środowiskami programistycznymi oraz symulatorami do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli obiektów, układów cyfrowych i analogowych

T1A\_U08

T1A\_U09

K\_U06

potrafi dokonać analizy i przetwarzania sygnałów oraz analizy systemów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe

T1A\_U09

T1A\_U13

K\_U07

potrafi projektować proste układy cyfrowe oraz skonfigurować sprzęt komputerowy i urządzenia sieci komputerowej

T1A\_U16

K\_U08

potrafi programować w językach niskiego i wysokiego poziomu oraz analizować i konfigurować wybrane systemy operacyjne

T1A\_U16

K\_U09

potrafi dobierać i stosować elementy elektroniczne i układy scalone do budowy prostych układów elektronicznych

T1A\_U14

T1A\_U16

K\_U10

potrafi zrealizować pomiary wybranych wielkości elektrycznych, opracować wyniki pomiarów, określić błędy i niepewności pomiarów

T1A\_U08

K\_U11

potrafi zbadać podstawowe właściwości obiektu sterowania, a w szczególności umie sprawdzić stabilność, sterowalność i obserwowalność systemów liniowych

T1A\_U09

K\_U12

umie zastosować wybrane techniki projektowania regulatorów i dokonać oceny jakości ich funkcjonowania

T1A\_U15

T1A\_U16

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	T1A_U13 T1A_U14
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.	T1A_U13 T1A_U16
K_U15	potrafi projektować cyfrowe układy regulacji automatycznej, dobierać regulatory, czujniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze	T1A_U09 T1A_U16
K_U16	potrafi stosować oprogramowanie wspomagające, np. Matlab Control System Toolbox oraz Simulink, w zadaniach projektowania układów sterowania	T1A_U09 T1A_U16
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	T1A_U09
K_U18	potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością	T1A_U14 T1A_U15
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	T1A_U10 T1A_U12
K_U20	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle	T1A_U11
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	T1A_U15
K_U22	potrafi zredagować, przeanalizować i przedstawić wymagania w przedsięwzięciach związanych z rozwiązywaniem zadań inżynierskich typowych dla automatyki i robotyki.	T1A_U02 T1A_U03
<b>KOMPETENCJE</b>		
K_K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość do przestrzegania zasad określających pracę w zespole	T1A_K03
K_K02	ma świadomość dynamicznego rozwoju i wpływu innowatorskich rozwiązań inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego	T1A_K01

		T1A_K02
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)	T1A_K01
K_K04	rozumie potrzebę zrozumiałego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka	T1A_K07
K_K05	rozumie konieczność przedsiębiorczości i profesjonalizmu w pracy inżyniera oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej	T1A_K05 T1A_K06
K_K06	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	T1A_K03 T1A_K04

## 2. Tabela pokrycia obszarowych efektów kształcenia przez kierunkowe efekty kształcenia – z komentarzami

Obszarowy efekt kształcenia - symbol	Obszarowy efekt kształcenia - opis	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
<b>WIEDZA</b>		
T1A_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01 K_W03
T1A_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K_W02 K_W05-09
T1A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W04 K_W11-15
T1A_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W17
T1A_W05	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla	K_W10

	studiowanego kierunku studiów	K_W12
		K_W16
		K_W18
T1A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W15
T1A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W11
		K_W13
T1A_W08	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W19
T1A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W21
T1A_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W20
T1A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W22

#### UMIĘTNOŚCI

T1A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
T1A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U02
T1A_U03	potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U22
T1A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U02
T1A_U05	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U03
T1A_U06	ma umiejętność samokształcenia się	K_U04
T1A_U07	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U02
T1A_U08	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K_U05
		K_U10
T1A_U09	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane	K_U05-06

	wyniki i wyciągać wnioski	K_U09 K_U15-16
T1A_U10	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U19
T1A_U11	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K_U20
T1A_U12	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U19
T1A_U13	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U06 K_U13-14
T1A_U14	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K_U09 K_U13 K_U18
T1A_U15	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	K_U12 K_U18 K_U21
T1A_U16	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U07-09 K_U12 K_U14-16

#### KOMPETENCJE

T1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K02 K_K03
T1A_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02
T1A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K01 K_K06
T1A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K06
T1A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K05
T1A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K05
T1A_K07	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	K_K04

opinie w sposób powszechnie zrozumiały







Automatyka i Robotyka Profil Ogólnoakademicki		UMIĘJĘTNOŚCI																					
		K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	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_U20	K_U21	K_U22
Studia I stopnia																							
	Język angielski I/Język niemiecki I				X																		
	Język angielski II/Język niemiecki II				X																		
	Język angielski III/Język niemiecki III				X																		
	Język angielski IV/Język niemiecki IV				X																		
	Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem																						
	Komunikacja interpersonalna																						
	Ochrona własności intelektualnej																						
	Technologia informacyjna		X																				
	Bezpieczeństwo pracy z elementami ergonomii																				X		
	Analiza matematyczna																						
	Podstawy systemów dyskretnych																						
	Algebra liniowa z geometrią analityczną																						
	Metody numeryczne																						
	Fizyka dla inżynierów																						
	Programowanie z elementami algorytmiki																						
	Architektura systemów komputerowych									X													
	Systemy operacyjne i sieci komputerowe I								X														
	Metody sztucznej inteligencji																	X					
	Bazy danych																						
	Podstawy elektrotechniki																						
	Podstawy elektroniki									X													
	Metrologia									X													
	Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej								X														
	Sygnaly i systemy dynamiczne						X				X						X						
	Technika regulacji automatycznej											X				X							

Podstawy robotyki												X							
Sterowanie procesami ciągłymi												X			X				
Sterowanie robotów												X							
Automatyka napędu elektrycznego														X					
Systemy czasu rzeczywistego							X												
Matematyczne podstawy techniki																			
Programowanie obiektowe																			
Modelowanie i symulacja				X															
Podstawy energoelektroniki																			
Metody analizy danych																			
Sterowanie procesami dyskretnymi																			
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów					X														
Systemy wspomaganie decyzji															X				
Systemy operacyjne i sieci komputerowe II							X												
Programowalne sterowniki logiczne													X						
Praca przejściowa	X	X																	X
Seminarium specjalistyczne	X	X																	
Seminarium dyplomowe I																	X		X
Seminarium dyplomowe II																X			X
Praktyka zawodowa																			X
Moduł specjalnościowy															X				

Automatyka i Robotyka Profil Ogólnoakademicki	KOMPETENCJE					
	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06
Studia I stopnia						
Język angielski I/Język niemiecki I						
Język angielski II/Język niemiecki II						
Język angielski III/Język niemiecki III						
Język angielski IV/Język niemiecki IV						
Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem						
Komunikacja interpersonalna						X
Ochrona własności intelektualnej				X		
Technologia informacyjna						
Bezpieczeństwo pracy z elementami ergonomii						
Analiza matematyczna						
Podstawy systemów dyskretnych						
Algebra liniowa z geometrią analityczną						
Metody numeryczne						
Fizyka dla inżynierów						
Programowanie z elementami algorytmiki						
Architektura systemów komputerowych						
Systemy operacyjne i sieci komputerowe I						
Metody sztucznej inteligencji						
Bazy danych						
Podstawy elektrotechniki						
Podstawy elektroniki						
Metrologia						
Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej						
Sygnały i systemy dynamiczne						
Technika regulacji automatycznej						

Podstawy robotyki	X					
Sterowanie procesami ciągłymi						
Sterowanie robotów						
Automatyka napędu elektrycznego						
Systemy czasu rzeczywistego						
Matematyczne podstawy techniki						
Programowanie obiektowe						
Modelowanie i symulacja						
Podstawy energoelektroniki						
Metody analizy danych						
Sterowanie procesami dyskretnymi						
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów						
Systemy wspomaganie decyzji						
Systemy operacyjne i sieci komputerowe II						
Programowalne sterowniki logiczne						
Praca przejściowa	X					
Seminarium specjalistyczne						
Seminarium dyplomowe I	X	X				
Seminarium dyplomowe II		X	X			
Praktyka zawodowa	X	X	X			
Moduł specjalnościowy						