

## I. EFEKTY KSZTAŁCENIA

### 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	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie automatyzacji procesów przemysłowych niezbędną do zrozumienia oraz scharakteryzowania podstawowych elementów składowych zautomatyzowanego systemu produkcyjnego	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
K_W02	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie optymalizacji, zna i rozumie zasady formułowania zadania optymalizacji na podstawie opisu problemu technicznego lub technologicznego	T2A_W01 T2A_W03
K_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie modelowania i identyfikacji systemów	T2A_W01 T2A_W03
K_W04	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie teorii regulacji układów nieliniowych	T2A_W01 T2A_W03
K_W05	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie zdecentralizowanych układów sterowania	T2A_W04
K_W06	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą strukturę, zadania i ograniczenia systemów inteligentnych w kontekście układów automatyki i robotyki	T2A_W04 T2A_W05
K_W07	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie funkcjonowania i typowych zastosowań sensorycznych systemów percepcji, obliczeń inteligentnych, oraz systemów agentowych i decyzyjnych	T2A_W03 T2A_W05
K_W08	rozumie rolę i znaczenie metod sztucznej inteligencji oraz przetwarzania heurystycznego w automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych	T2A_W05 T2A_W06
K_W09	ma wiedzę z zakresu pneumatycznych, hydraulicznych i elektromechanicznych układów wykonawczych oraz ich zastosowania w układach automatyki przemysłowej	T2A_W04 T2A_W05
K_W10	zna zagadnienia dotyczące typowych zastosowań układów automatyki w automatyzacji pracy systemów z	T2A_W02

K_W11	odnawialnymi źródłami energii zna klasyfikację napędów elektrycznych oraz zasady doboru odpowiedniego układu napędowego do specyficznych wymagań urządzeń przemysłowych i pojazdów mechanicznych	T2A_W05 T2A_W02T2A_W04 T2A_W08
K_W12	ma usystematyzowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do: (a) opisu i analizy działania systemów zdarzeniowych, (b) opisu metod i technik programowania systemów sterowania, opartych o programowalne sterowniki logiczne oraz rekonfigurowalne wbudowane sterowniki logiczne	T2A_W03 T2A_W06
K_W13	ma wiedzę specjalistyczną, dotyczącą istniejących rozwiązań oraz trendów rozwojowych w dziedzinie cyfrowych systemów sterowania	T2A_W05 T2A_W07
K_W14	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie sensorów i pomiarów wielkości nieelektrycznych najczęściej występujących w przemyśle	T2A_W02 T2A_W07
K_W15	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technologii informatycznych stosowanych w sieciach rozległych oraz standardów, budowy i funkcjonowania lokalnych i rozległych systemów komunikacyjnych	T2A_W02
K_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie transferu technologii w odniesieniu do rozwiązań z dziedziny automatyki i robotyki	T2A_W10 T2A_W11
K_W17	zna profesjonalne zasady etyczne, rozumiejąc konieczność rozważania społecznych skutków automatyzacji, zna zasady prywatności i ścigania przestępstw	T2A_W08 T2A_W10
K_W18	ma wiedzę ekonomiczną dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	T2A_W09 T2A_W11

### UMIEJĘTNOŚCI

K_U01	posiada umiejętność gromadzenia, selekcji i krytycznej interpretacji informacji technicznej oraz zdolność formułowania poglądów, problemów i ich rozwiązań wraz z umiejętnością ich wyrażania i prezentowania specjalistom i niespecjalistom, również z zastosowaniem technologii informacyjnych	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U07
K_U02	potrafi przygotować w języku polskim i angielskim opracowanie naukowe i prezentację ustną przedstawiające wyniki swoich badań	T2A_U03 T2A_U04 T2A_U06
K_U03	potrafi samodzielnie precyzować kierunki dalszego uczenia się i realizować samokształcenie	T2A_U05
K_U04	potrafi ocenić przydatność wybranych metod i narzędzi służących do rozwiązywania problemów syntezy regulatorów dla układów liniowych i nieliniowych	T2A_U15 T2A_U18
K_U05	potrafi właściwie dobrać i wykorzystać narzędzia komputerowo wspomaganego projektowania oraz środowiska programistyczne do zaprojektowania i implementacji algorytmów sterowania w oparciu o programowalne sterowniki logiczne (PLC)	T2A_U13 T2A_U19

K_U06	potrafi scharakteryzować i zinterpretować pracę stacji procesowych, operatorskich i inżynierskich	T2A_U13
K_U07	potrafi sprawdzić stabilność układów nieliniowych stosując wybrane metody analizy	T2A_U09
K_U08	potrafi budować modele liniowych systemów dynamicznych używając właściwych metod identyfikacji	T2A_U11
K_U09	potrafi formułować i rozwiązywać podstawowe zadanie sterowania optymalnego	T2A_U10
K_U10	potrafi zastosować poznane metody, algorytmy i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy efektywności działania systemów percepcji, sterowania i komunikacji robotów mobilnych	T2A_U08 T2A_U10
K_U11	potrafi kreatywnie posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania do symulacji, projektowania i integrowania prostych systemów robotyki i automatyki	T2A_U09 T2A_U10
K_U12	potrafi dokonać analizy złożonych systemów robotyki i automatyki stosując techniki sztucznej inteligencji oraz odpowiednie narzędzia analityczne, w razie potrzeby dokonując modyfikacji istniejących metod analizy	T2A_U14 T2A_U15
K_U13	potrafi posługiwać się układami wykonawczymi automatyki oraz metodami i urządzeniami umożliwiającymi analizę właściwości systemów z odnawialnymi źródłami energii	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U15
K_U14	potrafi wykorzystać podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i charakterystyki mechaniczne maszyn roboczych w doborze napędów urządzeń przemysłowych i pojazdów mechanicznych oraz dobrać właściwe parametry napędów przekształtnikowych w celu zwiększenia ich efektywności energetycznej	T2A_U12 T2A_U15
K_U15	potrafi posługiwać się technikami rozwiązywania zadań sterowania dyskretnego, wykorzystując metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	T2A_U09
K_U16	potrafi wykorzystać poszerzoną wiedzę w zakresie analizy i syntezy złożonych układów sterowania do projektowania wydajnych układów regulacji oraz przeprowadzać testy takich układów	T2A_U17 T2A_U19
K_U17	potrafi zaprojektować, zaimplementować i dokonać integracji rozproszonego systemu automatyki	T2A_U16 T2A_U17
K_U18	potrafi określić wymagania stawiane sensorom w układach automatyki i robotyki oraz zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk sensorów, przetworników pomiarowych i elementów toru przetwarzania sygnałów pomiarowych	T2A_U08
K_U19	potrafi zbudować oraz uruchomić lokalne i rozległe systemy komunikacyjne oraz wyznaczyć parametry komunikacyjne tych systemów	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U16
K_U20	potrafi budować i uruchamiać proste portale WWW i systemy informatyczne wykorzystujące bazy danych i sieciowe interfejsy komunikacyjne	T2A_U16

## KOMPETENCJE

K_K01	posiada zdolność do kontynuacji kształcenia zawodowego oraz świadomość potrzeby samokształcenia w ramach procesu kształcenia przez całe życie	T2A_K01
K_K02	ma wykształconą świadomość ograniczeń nauki i techniki oraz ich wpływu na środowisko naturalne i społeczeństwo oraz reprezentuje wysoki poziom moralny i etyczny w odniesieniu do problemów społecznych i technicznych	T2A_K02 T2A_K05
K_K03	potrafi określać priorytety służące realizacji zadania określonego przez siebie lub innych	T2A_K04
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową, porafiąc przyjmować w nim różne role	T2A_K03
K_K05	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06
K_K06	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu, również poprzez środki masowego przekazu, informacji o osiągnięciach automatyki i robotyki oraz innych aspektach działalności automatyka, oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały	T2A_K07

## 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>		
T2A_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W02 K_W03 K_W04
T2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K_W10 K_W11

T2A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W14 K_W15 K_W03 K_W04 K_W07 K_W12
T2A_W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01 K_W05 K_W06 K_W09 K_W11
T2A_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych	K_W01 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W13
T2A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W08 K_W12
T2A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01 K_W13 K_W14
T2A_W08	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	K_W11 K_W17
T2A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W18
T2A_W10	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	K_W16 K_W17
T2A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z	K_W16 K_W18

zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów

## UMIĘTNOŚCI

T2A_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 i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01
T2A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów	K_U01
T2A_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	K_U02
T2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U02
T2A_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U03
T2A_U06	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
T2A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K_U01
T2A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U10 K_U13 K_U18
T2A_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U07 K_U11 K_U13 K_U19
T2A_U10	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	K_U09-11 K_U19

T2A_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U08
T2A_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów	K_U14
T2A_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U05-06
T2A_U14	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U12
T2A_U15	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_U04 K_U12-14
T2A_U16	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	K_U17 K_U19-20
T2A_U17	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	K_U16-17
T2A_U18	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi, potrafi — stosując także koncepcyjnie nowe metody — rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	K_U04
T1A_U19	potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne — zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt — co najmniej w części — używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	K_U05 K_U16

#### KOMPETENCJE

T2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K01
T2A_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
T2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K04
T2A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K03

T2A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K02
T2A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K05
T2A_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 opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K06



## Matryca efektów kształcenia

Automatyka i robotyka		WIEDZA																	
		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_W18
Studia II stopnia																			
1	Metody optymalizacji		X																
2	Modelowanie i identyfikacja			X															
3	Teoria sterowania				X														
4	Układy wykonawcze automatyki									X									
5	Sensoryka i pomiary przemysłowe														X				
6	Praca przejściowa																		
7	Seminarium specjalistyczne																	X	
8	Seminarium dyplomowe I																X		
9	Seminarium dyplomowe II																		X
10	Praca dyplomowa																		
Specjalność: Komputerowe Systemy Automatyki																			
	Inteligentne metody sterowania						X												
	Systemy zdarzeniowe												X						
	Lokalizacja i nawigacja robotów					X		X											
	Automatyzacja procesów przemysłowych	X				X													
	Zdecentralizowane układy automatyki i robotyki																		
	Zaawansowane systemy decyzyjne							X											
w	Systemy wieloagentowe							X											
w	Wizja maszynowa w robotyce i automatyzacji							X											
w	Metody programowania sterowników logicznych												X	X					
w	Rekonfigurowalne wbudowane sterowniki logiczne												X	X					



	Automatyzacja procesów przemysłowych				X														
	Zdecentralizowane układy automatyki i robotyki					X										X			
	Zaawansowane systemy decyzyjne									X	X								
w	Systemy wieloagentowe																		
w	Wizja maszynowa w robotyce i automatyzacji									X									
w	Metody programowania sterowników logicznych														X				
w	Rekonfigurowalne wbudowane sterowniki logiczne													X	X				
w	Automatyzacja systemów z odnawialnymi źródłami energii										X								
w	Napędy urządzeń przemysłowych i pojazdów mechanicznych											X							
w	Sterowanie w strukturze rozległej																	X	
w	Systemy komunikacji																		X

Automatyka i robotyka		KOMPETENCJE					
		K_K01	K_K02	K_K03	K_K04	K_K05	K_K06
Studia II stopnia							
1	Metody optymalizacji						
2	Modelowanie i identyfikacja						
3	Teoria sterowania						
4	Układy wykonawcze automatyki						
5	Sensoryka i pomiary przemysłowe						
6	Praca przejściowa			X	X		
7	Seminarium specjalistyczne					X	
8	Seminarium dyplomowe I	X					
9	Seminarium dyplomowe II		X				X
10	Praca dyplomowa						
Specjalność: Komputerowe Systemy Automatyki							



	<b>Inteligentne metody sterowania</b>							
	<b>Systemy zdarzeniowe</b>							
	<b>Lokalizacja i nawigacja robotów</b>							
	<b>Automatyzacja procesów przemysłowych</b>							
	<b>Zdecentralizowane układy automatyki i robotyki</b>							
	<b>Zaawansowane systemy decyzyjne</b>							
w	<b>Systemy wieloagentowe</b>							
w	<b>Wizja maszynowa w robotyce i automatyzacji</b>							
w	<b>Metody programowania sterowników logicznych</b>							
w	<b>Rekonfigurowalne wbudowane sterowniki logiczne</b>							
w	<b>Automatyzacja systemów z odnawialnymi źródłami energii</b>							
w	<b>Napędy urządzeń przemysłowych i pojazdów mechanicznych</b>							
w	<b>Sterowanie w strukturze rozległej</b>							
w	<b>Systemy komunikacji</b>							