

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Elektroniki

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Poziom studiów: studia II-go stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **nauki inżynieryjno-techniczne**

Dyscyplina/dyscypliny w przypadku kilku dyscyplin proszę wskazać dyscyplinę wiodącą)  
**automatyka, elektronika i elektrotechnika**

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK\*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK\*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK \*

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK\*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)\_W1, K(symbol kierunku)\_W2, K(symbol kierunku)\_W3, ... - efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)\_U1, K(symbol kierunku)\_U2, K(symbol kierunku)\_U3, ... - efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)\_K1, K(symbol kierunku)\_K2, K(symbol kierunku)\_K3, ... - efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., S(symbol specjalności)\_W..., ... - efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., S(symbol specjalności)\_U..., ... - efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., S(symbol specjalności)\_K..., ... - efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...\_inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

\*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów <b>AUTOMATYKA I ROBOTYKA</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
K2AIR_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej.	P7U_W	P7S_WG	
K2AIR_W02	Ma wiedzę w zakresie tworzenia lub rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku studiów, ma wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7U_W	P7S_WK	
K2AIR_W03	Zna współczesne metody i algorytmy optymalizacji lokalnej i globalnej oraz teorii sterowania optymalnego.	P7U_W	P7S_WG	
K2AIR_W04	Zna metody modelowania środowiska losowego oraz parametryczne i nieparametryczne metody identyfikacji dla systemów statycznych i dynamicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
K2AIR_W05	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie pojęć i metod analitycznych i geometrycznych stosowanych w automatyce i robotyce, niezbędną do formułowania modeli, opisu własności i propozycji algorytmów sterowania.	P7U_W	P7S_WG	
	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komputerowe sieci sterowania</li> <li>• Robotyka</li> <li>• Komputerowe systemy zarządzania procesami przemysłowymi</li> <li>• Technologie informacyjne w systemach automatyki</li> <li>• Systemy informatyczne w automatyce</li> <li>• Przemysł 4.0</li> <li>• Embedded Robotics</li> </ul> oraz w trybie niestacjonarnym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy informatyczne w automatyce i robotyce</li> <li>• Systemy automatyki i robotyki</li> </ul>			
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				

K2AIR_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie języka obcego zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ oraz wyższe w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami.	P7U_U	P7S_UK	
K2AIR_U02	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.	P7U_U	P7S_UK P7S_UO	
K2AIR_U03	Potrafi formułować zadania i projektować oraz numerycznie badać systemy optymalnego podejmowania decyzji i sterowania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż
K2AIR_U04	Potrafi wykorzystywać dane pomiarowe do budowy i testowania modeli systemów, prowadzić badania eksperymentalne oraz korzystać z dedykowanego oprogramowania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW02_inż
K2AIR_U05	Potrafi definiować i analizować modele matematyczne układów, wykorzystywać metody matematyczne do zaprojektowania algorytmów sterowania, a także jest przygotowany do korzystania ze specjalistycznej literatury przedmiotu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW02_inż
K2AIR_U06	<p>Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze studiowanej dyscypliny naukowej. Potrafi samodzielnie zrealizować pracę dyplomową magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny</li> <li>• potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne</li> <li>• potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi</li> <li>• potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie</li> <li>• potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych</li> <li>• potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje</li> <li>• potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi</li> </ul>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW02_inż

	<p>Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komputerowe sieci sterowania</li> <li>• Robotyka</li> <li>• Komputerowe systemy zarządzania procesami przemysłowymi</li> <li>• Technologie informacyjne w systemach automatyki</li> <li>• Systemy informatyczne w automatyce</li> <li>• Przemysł 4.0</li> <li>• Embedded Robotics</li> </ul> <p>oraz w trybie niestacjonarnym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy informatyczne w automatyce i robotyce</li> <li>• Systemy automatyki i robotyki</li> </ul>			
<b>KOMPETENCJE</b>				
K2AIR_K01	Ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej. Rozumie rolę środków masowego przekazu.	P7U_K	P7S_KR	
K2AIR_K02	Docenia rolę innowacyjności w gospodarce. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, uruchamiania działalności gospodarczej i prowadzenia małej firmy inżynierskiej.	P7U_K	P7S_KR P7S_KO	

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Komputerowe sieci sterowania (ARK)</b>  Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
S2ARK_W01	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, matematyki dyskretnej i stosowanej, w szczególności metody matematyczne i symulacyjne do modelowania i analizy działania złożonych systemów sterowania.	P7U_W	P7S_WG	
S2ARK_W02	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu architektury rozproszonych komputerowych systemów sterowania i systemów automatyki z uwzględnieniem systemów akwizycji danych, interfejsów i protokołów komunikacyjnych oraz bazy sprzętowej, problematyki bezpieczeństwa maszyn i systemów automatycznej identyfikacji produktów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARK_W03	Posiada wiedzę na temat wybranych zagadnień sztucznej inteligencji stosowanych w automatyce i robotyce, takich jak obliczenia neuronowe w modelowaniu i sterowaniu procesów, algorytmy dokładne oraz heurystyczne dla rzeczywistych systemów produkcyjnych w problemach optymalizacji dyskretnej oraz algorytmy ewolucyjne i inne nowoczesne heurystyki w problemach optymalizacji globalnej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARK_W04	Rozumie rolę innowacyjności w gospodarce. Posiada podstawową wiedzę w zakresie uruchamiania działalności gospodarczej i prowadzenia małej firmy inżynierskiej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARK_W05	Posiada wiedzę w zakresie Internetu rzeczy, przemysłowej komunikacji sieciowej oraz trendów w informatyzacji systemów sterowania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>				
S2ARK_U01	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania systemów sterowania oraz opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników badań symulacyjnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ARK_U02	Potrafi zaprojektować rozproszone układy automatyki na bazie sterowników PAC, narzędzi SCADA, sieci przemysłowych lub systemów DCS, spełniające wymogi norm bezpieczeństwa maszyn. Posiada umiejętność zaprojektowania i oprogramowania rozproszonego systemu akwizycji danych i sterowania działającego w środowisku systemu operacyjnego czasu rzeczywistego oraz zainstalować i skonfigurować system operacyjny dla systemu wbudowanego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
S2ARK_U03	Potrafi sformułować założenia projektowe, zaprojektować, wykonać, uruchomić i przetestować układ elektroniczny/urządzenie automatyki zawierające elementy analogowe, cyfrowe i mikroprocesorowe, dedykowane dla automatyzacji zadanego obiektu, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż

S2ARK_U04	Potrafi sformułować założenia projektowe, zaprojektować system automatyki, opracować model dynamiki układu sterowania oraz przebadac w warunkach symulacyjnych algorytmy sterowania i procedury korygowania dynamiki układu dla wybranego procesu oraz wykonać szczegółową dokumentację projektowa i badawcza.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
S2ARK_U05	Potrafi zaprojektować sieć neuronową modelującą proces dynamiczny lub wspomagającą sterowanie procesem, umie zaimplementować graficzną aplikację komputerową wspomagającą harmonogramowanie w systemie produkcyjnym z różnego typu ograniczeniami a także zna sposoby doboru do specyfiki zadania optymalizacyjnego i implementacji algorytmu ewolucyjnego i innych metaheurystyk.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Robotyka (ARR)</b>  Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
S2ARR_W01	Ma wiedzę w zakresie różnego typu algorytmów sterowania systemów robotycznych, uwzględniających ograniczenia ruchu, niedokładność modelu, zapewniających odporność i posiadających zdolność adaptacji.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARR_W02	Ma wiedzę w zakresie teorii i zastosowań w automatyce i robotyce formalizmu dyskretnych systemów zdarzeniowych (DES), w tym automatów skończenie stanowych i wybranych klas sieci Petriego.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARR_W03	Zna główne paradygmaty reprezentacji wiedzy, podstawowe algorytmy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego oraz ich zastosowania w robotach społecznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARR_W04	Zna zadania, metody i algorytmy planowania ruchu robotów oraz posiada wiedzę o modelowaniu otoczenia robota umożliwiającego lokalizację, budowę map i nawigację.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARR_W05	Ma wiedzę w zakresie zagadnień projektowych robotycznych systemów wbudowanych i rozproszonych z wykorzystaniem dedykowanych środowisk ułatwiających implementację systemów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				
S2ARR_U01	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i ewaluować algorytm sterowania dla wybranego systemu robotycznego z uwzględnieniem niedokładności modelu, opcjonalnie zapewniający odporność lub zdolność adaptacji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_inż
S2ARR_U02	Potrafi skonstruować zdarzeniowy model systemu automatyki/robotyki zaproponować i zaimplementować algorytmy sterowania nadrzędnego/rozproszonego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ARR_U03	Potrafi zbudować model zagadnienia, zastosować metody rozwiązywania problemu technikami sztucznej inteligencji czy metodami uczenia maszynowego także w dziedzinie robotów społecznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
S2ARR_U04	Potrafi projektować i analizować algorytmy planowania ruchu robotów oraz modelować otoczenie robota na użytek nawigacji i lokalizacji robota w przestrzeni.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ARR_U05	Potrafi zaprojektować i zaimplementować złożony, rozproszony system sterowania wykorzystując robotyczne środowiska i biblioteki programistyczne oraz strategię szybkiego prototypowania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Komputerowe systemy zarządzania procesami przemysłowymi (ARS)</b>  Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
S2ARS_W01	Ma wiedzę na temat podstawowych metod stosowanych w diagnostyce procesów, w szczególności kart kontrolnych i systemów wizyjnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARS_W02	Zna sposoby zwiększenia elastyczności systemów wytwarzana. Identyfikuje elementy krytyczne w systemie produkcyjnym. Zna wybrane metody optymalizacji w elastycznych systemach wytwarzania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARS_W03	Zna systemy klasy ERP oraz CRM wykorzystywane do kompleksowego zarządzania przedsiębiorstwami w różnych modelach biznesowych. Zna narzędzia i metody wspomagające przeprowadzanie obliczeń inżynierskich (Mat lab, Mathematica, Statistica ), a także narzędzia i metody wspomagania projektowania typu CAD/CAM.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARS_W04	Zna podstawowe narzędzia probabilistyczne wykorzystywane w analizie danych oraz ich zastosowania w obszarze zarządzania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARS_W05	Zna zasady działania i możliwości zastosowań algorytmów ewolucyjnych, posiada wiedzę na temat metodologii projektowania sieci neuronowych i systemów rozmytych stosowanych w automatyce.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				
S2ARS_U01	Potrafi zastosować typowe karty kontrolne oraz użyć systemu wizyjnego w diagnostyce i monitorowaniu procesu produkcji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ARS_U02	Potrafi zaimplementować algorytmy harmonogramowania operacyjnego w różnego typu modelach systemów produkcyjnych. Potrafi przeprowadzić analizy systemu mające na celu wskazanie elementów krytycznych systemu produkcyjnego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
S2ARS_U03	Umie wdrożyć oraz używać wybrane systemy ERP i CRM, a także umie dostosować te systemy do danego modelu biznesowego. Umie posługiwać się narzędziami służącymi do wspomagania obliczeń inżynierskich oraz wspomagania projektowania. Umie dobierać właściwe narzędzia do postawionego zadania inżynierskiego. Potrafi zrealizować i dokumentować samodzielnie projekt naukowotechniczny na wybrany temat.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ARS_U04	Potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy analizy danych oraz przeprowadzić wnioskowanie statystyczne na podstawie posiadanych obserwacji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ARS_U05	Potrafi przeprowadzić proces uczenia siec neuronowej oraz neuronowo -rozmytej modelującej obiekt dynamiczny. Potrafi zaprojektować prosty neurosterownik oraz sterownik rozmyty.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż



Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Technologie informacyjne w systemach automatyki (ART)</b>  Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
S2ART_W01	Ma wiedzę z zakresu modelowania danych, projektowania rozproszonych i obiektowych baz danych, pozyskiwania informacji o procesie produkcji oraz zarządzaniu zasobami w systemach informatycznych i metody programowania systemów mobilnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ART_W02	Zna podstawowe metody stosowane w diagnostyce procesów, w szczególności metody kart kontrolnych. Ma wiedzę na temat złożonych systemów decyzyjnych i systemów wizyjnych oraz aktualnych trendów rozwojowych w obszarze systemów informatycznych w automatyce.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ART_W03	Zna podstawowe techniki i algorytmy wspomagania decyzji, w tym zasady konstrukcji algorytmów ewolucyjnych i rozmytych oraz ich zastosowania praktyczne.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ART_W04	Ma wiedzę dotyczącą topologii, struktury i bazy sprzętowej sieci przemysłowych w systemach automatyzacji oraz zna protokoły wybranych sieci przemysłowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ART_W05	Zna podstawowe sposoby magazynowania i transportu produktów w systemie produkcyjnym oraz metody projektowania algorytmów wspomagających sterowanie w tych systemach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				
S2ART_U01	Umie stosować rozproszone i obiektowe systemy baz danych do przechowywania informacji pochodzących z systemów automatyki oraz potrafi zaimplementować algorytmy zarządzania zasobami w systemach informatycznych i przemysłowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ART_U02	Potrafi zastosować typowe karty kontrolne oraz użyć systemu wizyjnego w diagnostyce i monitorowaniu procesu produkcji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
S2ART_U03	Potrafi zaprogramować podstawowe elementy systemu wspomagania decyzji w postaci programu komputerowego oraz z użyciem oprogramowania specjalistycznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ART_U04	Potrafi zastosować wybrane algorytmy ewolucyjne i rozmyte w rzeczywistych systemach automatyzacji produkcji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ART_U05	Potrafi zaprojektować algorytmy wspomagające sterowanie w systemach produkcyjno-transportowych oraz zaimplementować aplikacje komputerowe dla rzeczywistego systemu produkcyjnego, w tym aplikacje dla systemów mobilnych pracujących pod kontrolą różnych systemów operacyjnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Systemy informatyczne w automatyce (ASI)</b>  Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
S2ASL_W01	Zna podstawowe problemy i ich modele matematyczne występujące w jedno- i wieloprocesorowych systemach komputerowych oraz w sieciach komputerowych. Zna podstawowe algorytmy rozdziału zasobów, równoważenia obciążeń, szeregowania, migracji, replikacji, etc. stosowane w systemach i sieciach. Zna postawy teorii kolejek oraz podstawowe modele kolejkowe używane do opisu systemów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ASL_W02	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu obliczeń ewolucyjnych, metod ich analizy teoretycznej oraz obszarów zastosowań Posiada wiedzę na temat metodologii obliczeń neuronowych i systemów wspomagania decyzji.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ASL_W03	Zna metody dekompozycji i koordynacji złożonych zadań, a także zastosowanie tych metod do identyfikacji systemów złożonych oraz do syntezy wielowarstwowego i wielopoziomowego sterowania systemów o złożonej strukturze. Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie nowych metod identyfikacji obiektów dynamicznych, niestandardowych regulatorów oraz doboru ich parametrów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ASL_W04	Posiada wiedzę niezbędną do formułowania zadań planowania działań i ruchu dla zróżnicowanych klas robotów, zna metody i algorytmy planowania ruchu uwzględniające, m.in.: bezkolizyjność, optymalność, złożoność obliczeniową.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ASL_W05	Ma wiedzę na temat podstawowych metod stosowanych w diagnostyce procesów, w szczególności kart kontrolnych i złożonych systemów decyzyjnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>				
S2ASL_U01	Potrafi wybrać rodzaj algorytmu, dostosować go do specyfiki problemu oraz wykonać implementację algorytmu Potrafi wykonać badania symulacyjne zadanego systemu kolejkowego oraz zebrać i opracować dane pomiarowe z symulacji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ASL_U02	Potrafi wybrać rodzaj, dostosować do specyfiki problemu oraz zaimplementować algorytm ewolucyjny w zadaniach optymalizacji multimodalnej. Potrafi zaprojektować sieć neuronową wspomagającą procesy modelowania, sterowania, rozpoznawania i optymalizacji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
S2ASL_U03	Potrafi zaprojektować oraz przeprowadzić analizę i testowanie hierarchicznego algorytmu identyfikacji i sterowania złożonego systemu. Potrafi przeprowadzić identyfikację obiektu regulacji, dobrać do niego regulator i przeprowadzić dobór parametrów regulatora, a następnie zweryfikować działanie układu regulacji droga symulacji komputerowej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż P7S_UW02_inż
S2ASL_U04	Potrafi wykorzystywać algorytmy planowania działań i ruchu do zadań praktycznych, określić sposób ich testowania, poprawnie dobierać ich parametry i krytycznie analizować wyniki.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż

S2ASI-U05	Potrafi zastosować typowe karty kontrolne oraz zaprojektować typowe elementy systemu diagnostycznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
-----------	---	-------	--------	------------------------------

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Przemysł 4.0 (ARP)</b>  Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
S2ARP_W01	Ma wiedzę na temat podstawowych metod stosowanych w analizie procesów produkcyjnych , w szczególności analizie dużych danych i systemach wizyjnych. Zna algorytmy przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych, w tym: algorytmy interpolacji, aproksymacji, redukcji zakłóceń, regresji, transformacji ortogonalnych, kodowania, kompresji oraz detekcji, klasyfikacji i lokalizacji obiektów 2D/3D.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARP_W02	Posiada wiedzę na temat metod uczenia maszynowego i projektowania sieci neuronowych i rozmytych stosowanych w systemach sztucznej inteligencji.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARP_W03	Posiada wiedzę dotyczącą narzędzi integracji produkcji w zakresie planowania w systemach wytwarzania i transportu. Posiada wiedzę dotyczącą metod konstruowania algorytmów optymalizacyjnych w takich systemach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARP_W04	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie: architektury, standaryzacji i własności struktur systemów automatyki, w tym systemów typu SCADA, DDC, DCS. Zna i rozumie metodykę projektowania automatyzacji ciągłych procesów produkcyjnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2ARP_W05	Posiada wiedzę o podstawach teoretycznych i wybranych zagadnieniach w zakresie implementacji i eksploatacji układów sterowania robotów współpracujących. Posiada wiedzę o podstawach teoretycznych i wybranych zagadnieniach z zakresu projektowania i eksploatacji układów sterowania dla systemów AGV.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>				
S2ARP_U01	Potrafi zastosować typowe karty kontrolne oraz użyć systemu wizyjnego w diagnostyce i monitorowaniu procesu produkcji. Potrafi dobrać właściwe algorytmy przetwarzania obrazów cyfrowych oraz uczenia maszynowego (w tym sztucznej inteligencji) oraz zaimplementować je w wybranym systemie (sieciowym/wbudowanym, wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości).	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW01_inż
S2ARP_U02	Potrafi przeprowadzić proces uczenia sieć neuronowej oraz neuronowo -rozmytej modelującej obiekt dynamiczny. Potrafi zaprojektować prosty neurosterownik oraz sterownik rozmyty.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW03_inż P7S_UW04_inż
S2ARP_U03	Potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację komputerową wspomagającą planowanie w systemach wytwarzania, montażu i transportu. Potrafi zintegrować systemy wytwarzania z rzeczywistymi systemami informatycznymi poprzez narzędzia cyber-fizyczne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW02_inż

S2ARP_U04	Potrafi zaprojektować ogólną strukturę systemu automatyki dla zadanego ciągłego procesu technologicznego, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych oraz przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW02_inż
S2ARP_U05	Posiada umiejętność stosowania podstawowych metod matematycznych robotyki, implementacji tych metod oraz eksploatacji robotów współpracujących Posiada umiejętność rozwiązywania wybranych problemów z zakresu projektowania i eksploatacji układów sterowania dla systemów AGV.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW02_inż

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Embedded Robotics (AER)</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>				
S2AER_W01	Ma wiedze w zakresie różnego typu algorytmów sterowania systemów, robotycznych, uwzględniających ograniczenia ruchu, niedokładność modelu, zapewniających odporność i posiadających zdolność adaptacji.		P7S_WG_NT P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2AER_W02	Zna różne architektury i podstawowe komponenty mikroprocesorowych systemów wbudowanych, w szczególności zna budowę i zasadę działania podstawowych czujników i elementów wykonawczych, oraz rozumie główne zagadnienia budowy sprzętowej i programowej takich systemów.		P7S_WG_NT P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2AER_W03	Zna główne paradygmaty reprezentacji wiedzy, podstawowe algorytmy sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, fundamentalne zagadnienia z zakresu interakcji robot-człowiek, oraz ich zastosowania w robotach społecznych.		P7S_WG_NT P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2AER_W04	Zna zadania, metody i algorytmy planowania ruchu robotów oraz posiada wiedze o modelowaniu otoczenia robota umożliwiającego lokalizację, budowę map i nawigację.		P7S_WG_NT P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2AER_W05	Ma wiedzę w zakresie teorii i zastosowań w automatyce i robotyce formalizmu, dyskretnych systemów zdarzeniowych (DES) oraz w zakresie projektowania robotycznych systemów rozproszonych z wykorzystaniem dedykowanych środowisk ułatwiających ich implementację.		P7S_WG_NT P7S_WG	P7S_WG_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>				
S2AER_U01	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i ewaluować algorytm sterowania dla wybranego systemu robotycznego z uwzględnieniem niedokładności modelu, zapewniający odporność oraz opcjonalnie zdolność adaptacji.		P7S_UW01_NT P7S_UW02_NT	P7S_UW01_INŻ P7S_UW02_INŻ
S2AER_U02	Potrafi projektować pewne komponenty oprogramowania dla określonej konfiguracji sprzętowej, wykorzystywać wybrane narzędzia sprzętowe i programowe do tworzenia i testowania systemów wbudowanych, oraz interpretować dane otrzymane z podstawowych czujników robotycznych.		P7S_UW01_NT P7S_UW02_NT	P7S_UW01_INŻ P7S_UW02_INŻ
S2AER_U03	Potrafi zbudować model zagadnienia, zastosować metody rozwiązywania problemu technikami sztucznej inteligencji czy metodami uczenia maszynowego, także w dziedzinie robotów społecznych, uwzględniając wytyczne z dziedziny interakcji robot-człowiek.		P7S_UW01_NT P7S_UW02_NT	P7S_UW01_INŻ P7S_UW02_INŻ
S2AER_U04	Potrafi projektować i analizować algorytmy planowania ruchu robotów oraz modelować otoczenie robota na użytek nawigacji i lokalizacji robota w przestrzeni.		P7S_UW01_NT P7S_UW02_NT	P7S_UW01_INŻ P7S_UW02_INŻ

S2AER_U05	Potrafi konstruować zdarzeniowe modele sterowania złożonymi systemami robotycznymi oraz projektować i implementować złożone, rozproszone systemy sterowania wykorzystując robotyczne środowiska i biblioteki programistyczne.		P7S_UW01_NT P7S_UW02_NT	P7S_UW01_INŻ P7S_UW02_INŻ
-----------	---	--	----------------------------	------------------------------