

Politechnika Wroclawska
Wydział Elektryczny
Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
AUTOMATYKA I ROBOTYKA
studia drugiego stopnia – profil ogólnoakademicki

Kierunek studiów Automatyka i Robotyka należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych.

Prowadzone specjalności:

1. **Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń**
2. **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

Objaśnienie oznaczeń:

P7U – charakterystyki uniwersalne

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na drugim stopniu studiów – 7 poziom PRK

K2AiR – kierunkowe efekty kształcenia

S2AMPU – efekty kształcenia dla specjalności **Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń**

S2ASE – efekty kształcenia dla specjalności **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

_Inż – charakterystyka drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Automatyka i Robotyka Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia do uniwersalnych charakterystyk w PRK oraz do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji uzyskiwanych na poziomie 7	Odniesienie efektów kształcenia do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7
WIEDZA			
K2AiR_W01	zna podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia związane z zagadnieniem optymalizacji, posiada wiedzę w zakresie metod i algorytmów rozwiązywania zadań optymalizacji	P7U_W P7S_WG	
K2AiR_W02	ma wiedzę w zakresie metod opisu zjawisk zachodzących w obiektach i procesach fizycznych oraz zasad modelowania obiektów i systemów dynamicznych ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowań w elektrotechnice posiada wiedzę w zakresie opisu i zastosowania modeli dyskretnych: stochastycznych, neuronowych, rozmytych oraz z zastosowaniem obserwatorów stanu	P7S_WG	

K2AiR_W03	ma poszerzoną wiedzę w zakresie analizy stabilności liniowych i nieliniowych układów sterowania; formułowania i rozwiązywania zadań sterowania optymalnego; rozwiązywania liniowo-kwadratowych problemów sterowania	P7S_WG	
K2AiR_W04	zna ogólne zasady identyfikacji modeli obiektów sterowania; metody identyfikacji modeli statycznych i dynamicznych, parametrycznych i nieparametrycznych, stacjonarnych i niestacjonarnych, obiektów ze sprzężeniem zwrotnym oraz ciągów czasowych	P7U_W P7S_WG	
K2AiR_W05	ma wiedzę na temat zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej ma podstawową wiedzę na temat zasad tworzenia przedsiębiorczości przy wykorzystaniu wiedzy z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla automatyki i robotyki	P7S_WK P7S_WK1	P7S_WK1_Inż
K2AiR_W06	rozumie prawne i normalizacyjne uwarunkowania działalności inżynierskiej i potrzebę uwzględnienia ich w praktyce inżynierskiej ma wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień normalizacji technicznej, odpowiedzialności za jakość i bezpieczeństwo wytwarzanych wyrobów, oceny zgodności wyrobów, sporządzania opisów patentowych oraz bazy informacji patentowej	P7U_W P7S_WK	
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ (załącznik 1) AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE (załącznik 2)		
UMIEJĘTNOŚCI			
K2AiR_U01	potrafi sformułować zadanie optymalizacji oraz rozwiązać je stosując dostępne narzędzia obliczeniowe	P7U_U P7S_UW	
K2AiR_U02	potrafi zamodelować, korzystając z programu MATLAB, wybrane zjawiska zachodzące w systemach dynamicznych	P7S_UW	
K2AiR_U03	umie praktycznie rozwiązywać zadania identyfikacji modeli obiektów sterowania w środowisku MATLAB	P7U_U P7S_UW	
K2AiR_U04	zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w	P7S_UU P7S_UK	

	<p>zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego C1+ ESOKJ; korzysta samodzielnie z literatury specjalistycznej, posługuje się językiem naukowo-technicznym w mowie i piśmie, analizuje przedstawione treści i prezentuje je w różnych formach debat specjalistycznych</p>		
K2AiR_U05	<p>zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych lub ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A2 ESOKJ; stosuje środki leksykalno-gramatyczne w zakresie poznanej tematyki i adekwatnie do posiadanej wiedzy socjokulturowej potrafi uczestniczyć w rozmowach na znane tematy i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej</p>	<p>P7S_UU P7S_UK</p>	
K2AiR_U06	<p>potrafi formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych</p>	<p>P7S_UK</p>	
	<p>osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ (załącznik 1) AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE (załącznik 2)</p>		

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K2AiR_K01	rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji przez całe życie	P7S_KK	
K2AiR_K02	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego, pełniąc powierzoną rolę w zespole oraz wykonując przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac	P7U_K	
K2AiR_K03	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KO P7S_KR	
K2AiR_K04	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7S_KK	
K2AiR_K05	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P7S_KO	
K2AiR_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, uwzględniając kwestie odpowiedzialności społecznej	P7U_K P7S_KO	
K2AiR_K07	zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	P7U_K	

Specjalność: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ (AMPU)

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów AUTOMATYKA I ROBOTYKA Po ukończeniu studiów drugiego stopnia w ramach specjalności AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia do uniwersalnych charakterystyk w PRK oraz do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji uzyskiwanych na poziomie 7	Odniesienie efektów kształcenia do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7
WIEDZA			
S2AMPU_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania zawansowanych metod teorii sterowania w automatyce napędu elektrycznego, w tym: sterowania adaptacyjnego, predykcyjnego, ze sprzężeniem od stanu, sterowania bezczujnikowego zna współczesne metody sterowania wektorowego silnikami prądu przemiennego, metody modulacji wektorowej, metody odtwarzania zmiennych stanu	P7S_WG	
S2AMPU_W02	posiada wiedzę w zakresie budowy i charakterystyk mikromaszyn elektrycznych stosowanych w automatyce przemysłowej potrafi wyjaśnić zasady ich działania oraz sterowania, zna podstawowe zastosowania wybranych mikromaszyn elektrycznych	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
S2AMPU_W03	ma poszerzoną, pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inteligentnych analogowych i cyfrowych przetworników pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, stosowanych w standaryzowanych systemach pomiarowych	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
S2AMPU_W04	ma wiedzę w zakresie zastosowania procesorów sygnałowych w automatyce przemysłowej jest w stanie zaproponować odpowiedni typ procesora do wykonania określonego zadania	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż

	zna sposoby programowania procesorów sygnałowych jest w stanie formułować wymagania potrzebne do napisania programu oraz wie, jak zaprogramować wybrany procesor		
S2AMPU_W05	ma poszerzoną wiedzę w zakresie zasad doboru i stosowania robotów przemysłowych w wybranych procesach przemysłowych (paletyzacja, obróbka mechaniczna, spawanie, malowanie itp.), a także budowy, parametrów i oprzyrządowania typowych robotów i manipulatorów przemysłowych	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
S2AMPU_W06	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącą praktycznych zastosowań sztucznej inteligencji w zakresie sterowania, estymacji zmiennych stanu oraz diagnostyki obiektów przemysłowych zna różne typy sieci neuronowych i ma zaawansowaną wiedzę z zakresu metod ich optymalizacji ma zaawansowaną wiedzę z zakresu różnych systemów rozmytych (Mamdaniego, TSK, Tsukamoto, z parametrycznymi konkluzjami, ze zbiorami typu II) zna sprzętowe metody realizacji algorytmów opartych na sztucznej inteligencji (procesory sygnałowe, FPGA)	P7S_WG	
S2AMPU_W07	ma wiedzę w zakresie architektury systemów pomiarowych i testujących w szczególności warstwy sprzętowej oraz oprogramowania systemów w językach wysokiego poziomu zna i rozumie metodykę projektowania systemów kontrolno - pomiarowych	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
S2AMPU_W08	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu energoelektroniki i napędów elektrycznych, rozumie metodykę projektowania złożonych układów przy wykorzystaniu metod komputerowego wspomaganie	P7S_WG	
S2AMPU_W09	ma wiedzę w zakresie programowania obiektowego jest w stanie zdefiniować problem, opisać i zaproponować sposób jego realizacji jest w stanie wybrać narzędzie programistyczne potrzebne do napisania programu	P7S_WG	

S2AMPU_W10	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu zastosowań energoelektroniki w urządzeniach przemysłowych, szczególnie w napędach przekształtnikowych, realizowanych zarówno w technice tyrystorowej jak i tranzystorowej, a także zna tendencje rozwojowe w tej dziedzinie	P7S_WG	
S2AMPU_W11	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu bezprzewodowego systemu przesyłania danych przy wykorzystaniu technik: GSM/GPRS, IrDA, Bluetooth i WLAN zna zasady doboru metod bezprzewodowej transmisji danych w zależności od wymagań	P7S_WG	
S2AMPU_W12	ma poszerzoną wiedzę w zakresie przekształtnikowych układów automatyki	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
S2AMPU_W13	ma poszerzoną wiedzę w zakresie analizy zakłóceń i uszkodzeń w złożonych układach elektrycznych	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
UMIEJĘTNOŚCI			
S2AMPU_U01	potrafi zrealizować badania eksperymentalne zaawansowanych struktur sterowania silnikami prądu stałego i przemiennego, w tym bezczujnikowych potrafi opracować i zinterpretować wyniki pomiarów	P7S_UW P7S_UW1	P7S_UW1_Inż
S2AMPU_U02	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem podstawowych wirtualnych przyrządów i systemów pomiarowych -integrować wiedzę z dziedziny automatyki, metrologii, elektroniki i transmisji danych.	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2AMPU_U03	potrafi rozpoznać typ procesora sygnałowego i zastosować go w układzie elektronicznym potrafi dobrać procesor sygnałowy do realizacji zadania, umie zaprogramować wybrany typ procesora umie analizować i testować napisany program, prowadzić prace uruchomieniowe z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi programistycznych i diagnostycznych	P7S_UW P7S_UW2	P7S_UW2_Inż
S2AMPU_U04	potrafi opracować proste aplikacje z wykorzystaniem robotów ramieniowych, SCARA, mobilnych oraz kartezyjskich	P7S_UW P7S_UW2	P7S_UW2_Inż

S2AMPU_U05	potrafi zrealizować programowo różne struktury neuronowe i zastosować je jako regulatory, estymatory lub układy klasyfikatorów i detektorów, w tym w zastosowaniu do napędów elektrycznych potrafi zaprojektować struktury sterowania z różnymi rodzajami regulatorów rozmytych potrafi w krytyczny sposób ocenić działanie układów z systemami rozmytymi	P7S_UW P7S_UW2	P7S_UW2_Inż
S2AMPU_U06	posiada umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego środowiska programowego, zawierającego standardowe interfejsy i przyrządy pomiarowe potrafi zaprojektować, oprogramować system pomiarowy, z uwzględnieniem akwizycji, przetwarzania i wizualizacji danych pomiarowych	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2AMPU_U07	potrafi opracować program do symulacji złożonych struktur układów dynamicznych, w tym zawierających elementy energoelektroniczne potrafi analizować i interpretować otrzymane wyniki	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2AMPU_U08	umie zastosować odpowiednie narzędzie programistyczne potrafi analizować wymagania dla programu, oceniać możliwości zastosowanego środowiska programistycznego umie napisać program w wybranym języku programowania obiektowego, potrafi analizować i oceniać napisany program, wdrożyć go do eksploatacji oraz modyfikować w zależności od wymagań	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2AMPU_U09	potrafi zorganizować i wykonać badania eksperymentalne przemysłowych układów energoelektronicznych wykonanych zarówno w technice tyrystorowej jak i tranzystorowej oraz potrafi opracować i zinterpretować wyniki pomiarów	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2AMPU_U10	potrafi skonfigurować i zaprogramować złożony sterownik PLC potrafi rozwiązać problemy komunikacji kilku sterowników najnowszej generacji	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż

S2AMPU_U11	potrafi modelować, projektować i badać eksperymentalnie przekształtnikowe układy automatyki	P7S_UW P7S_UO P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2AMPU_U12	potrafi mierzyć i analizować zakłócenia i uszkodzenia układów elektrycznych	P7S_UW P7S_UU P7S_UO P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2AMPU_U13	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację zawierającą wyniki magisterskiej pracy dyplomowej, a także uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty zna reguły kreatywnej dyskusji	P7U_U P7S_UW P7S_UK	
S2AMPU_U14	potrafi wykonać magisterską pracę dyplomową z obszaru specjalności AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny – potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski – potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi – potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne – potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie – potrafi zaproponować 	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż

	<p>ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych</p> <ul style="list-style-type: none">– potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje– potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi		
--	--	--	--

AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE (ASE)

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów AUTOMATYKA I ROBOTYKA Po ukończeniu studiów drugiego stopnia w ramach specjalności AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia do uniwersalnych charakterystyk w PRK oraz do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji uzyskiwanych na poziomie 7	Odniesienie efektów kształcenia do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 7
WIEDZA			
S2ASE_W01	ma wiedzę w zakresie zastosowań systemów sterowania i kontroli w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym, w tym wiedzę niezbędną do scharakteryzowania systemu elektroenergetycznego jako obiektu sterowania i kontroli, zrozumienia i opisu funkcji automatyki i kontroli w normalnych i awaryjnych warunkach pracy systemu elektroenergetycznego, zrozumienia i scharakteryzowania podstawowych zasad przesyłania informacji w systemach sterowania i kontroli, a także struktury i funkcji systemów sterowania dyspozytorskiego na różnych poziomach	P7S_WG	
S2ASE_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie podstaw działania systemów światłowodowej telekomunikacji optycznej oraz zjawisk wykorzystywanych w czujnikach optycznych różnych wielkości fizycznych	P7S_WG	
S2ASE_W03	zna zasady programowania i projektowania algorytmów do rozwiązania zadania automatyzacji ma uporządkowaną wiedzę z zakresu podstaw automatyki, pozwalającą rozumieć i projektować automatyzację procesów związanych z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem energii elektrycznej	P7S_WG	
S2ASE_W04	ma wiedzę w zakresie opisu, zastosowania korekcji dynamicznej i współpracy z cyfrowymi zabezpieczeniami przekładników napięciowych i prądowych oraz w zakresie cyfrowych algorytmów do detekcji i klasyfikacji zwarć w liniach energetycznych	P7S_WG	

S2ASE_W05	zna problemy dyspozytorskiego kierowania systemem elektroenergetycznym ma wiedzę w zakresie systemów komputerowych w dyspozycji mocy oraz systemów sterowania nadzorczego i akwizycji danych	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
S2ASE_W06	ma wiedzę w zakresie elektromagnetycznych procesów przejściowych w układach elektrycznych do celów automatyki elektroenergetycznej	P7S_WG	
S2ASE_W07	ma wiedzę w zakresie teorii i przykładów zastosowań metod sztucznej inteligencji w automatyce elektroenergetycznej zna systemy ekspertowe, układy z logiką rozmytą, metody fuzyfikacji i defuzyfikacji, sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, hybrydowe układy inteligentne	P7S_WG	
S2ASE_W08	ma wiedzę w zakresie struktury sprzętowej oraz programowej układów cyfrowej automatyki elektroenergetycznej ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów cyfrowej filtracji, pomiaru wielkości kryterialnych i podejmowania decyzji	P7S_WG	
S2ASE_W09	ma wiedzę w zakresie planowania i projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia w budynkach, w tym przepisy prawne i normy zna zasady doboru elementów instalacji elektrycznych niskiego napięcia posiada wiedzę z zakresu jakości energii w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia zna układy sterowania odbiornikami energii elektrycznej	P7S_WG P7S_WG1	P7S_WG1_Inż
S2ASE_W10	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie efektywności dostaw i użytkowania energii w przemyśle oraz w gospodarstwach domowych zna metody oszczędzania energii elektrycznej jest w stanie scharakteryzować techniczne, ekonomiczne i prawne metody kształtowania przebiegów procesu obciążenia zna techniki sterowania stroną popytową (DSM)	P7S_WG P7S_WK	
S2ASE_W11	rozumie podstawowe pojęcia dotyczące inteligentnego budynku i instalacji oraz różnice pomiędzy tradycyjną i inteligentną instalacją elektryczną ma wiedzę w zakresie ogólnej organizacji systemów automatyki budynkowej oraz analogowych i cyfrowych „inteligentnych” systemów instalacyjnych zna topologię, strukturę logiczną i sposoby realizacji komunikacji w systemach	P7S_WG P7S_WK	

	inteligentnych instalacji ma wiedzę w zakresie budowy i działania urządzeń systemowych oraz zasad projektowania i uruchamiania systemów instalacji inteligentnych		
S2ASE_W12	ma poszerzoną wiedzę w zakresie układów energetycznych	P7S_WG	
S2ASE_W13	ma poszerzoną wiedzę w zakresie zastosowań nowoczesnych metod sterowania w automatyce i informatyce przemysłowej	P7S_WG	
S2ASE_W14	ma poszerzoną wiedzę w zakresie zastosowań układów przekształtnikowych w energetyce	P7S_WG	
UMIEJĘTNOŚCI:			
S2ASE_U01	potrafi zainstalować, nastawiać i wykonywać badania eksploatacyjne podstawowych układów sterowania i kontroli stosowanych w elektroenergetyce	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2ASE_U02	potrafi przeprowadzić analizę rozkładu pola elektromagnetycznego na podstawie znanej geometrii obwodu potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz wykonać obliczenia efektywności systemu w warunkach eksploatacyjnych	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
S2ASE_U03	potrafi rozwiązywać problemy współpracy przekładników prądowych i napięciowych z cyfrowymi zabezpieczeniami elektroenergetycznymi ma umiejętność zamodelowania, przy użyciu programu ATPDraw oraz Matlab, cyfrowych algorytmów detekcji, klasyfikacji oraz kierunku wystąpienia zwarć w liniach energetycznych	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2ASE_U04	potrafi zamodelować przy użyciu programu ATP/EMTP, złożone elementy systemu energetycznego: generator, transformator, linia elektroenergetyczna, obciążenie itp. ma umiejętności zamodelowania, przy użyciu programu ATP/EMTP, elektromagnetycznych procesów przejściowych w złożonych układach potrafi przygotowywać dane wejściowe oraz interpretować uzyskane wyniki symulacji	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2ASE_U05	potrafi zaimplementować i przetestować wybrane metody sztucznej inteligencji (układy z logiką rozmytą, sztuczne sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, itp.) do zastosowań w automatyce elektroenergetycznej	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2ASE_U06	potrafi samodzielnie analizować i zaprojektować cyfrowe układy pomiarowe i decyzyjne wykorzystywane w automatyce elektroenergetycznej	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż

S2ASE_U07	potrafi zaprojektować instalację elektryczną niskiego napięcia w budynku, w tym dobrać i zwymiarować elementy instalacji włącznie z zabezpieczeniami oraz potrafi zaprojektować układy sterowania i zabezpieczeń odbiorników	P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4	P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2ASE_U08	posiada umiejętność analizowania sposobu wykorzystania energii elektrycznej potrafi podejmować działania w celu zwiększenia efektywności wykorzystania energii	P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
S2ASE_U09	potrafi stworzyć projekt instalacji inteligentnej w wybranym systemie inteligentnej automatyki budynkowej, zaprogramować, uruchomić, przetestować instalację i wprowadzić zmiany w działaniu układu	P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW4	P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż
S2ASE_U10	potrafi sformułować algorytm, napisać program w języku ANSI C, uruchomić go i przetestować używając sterownika mikroprocesorowego potrafi samodzielnie zaprojektować i oprogramować, używając mikroprocesorowego zestawu uruchomieniowego, proste urządzenie elektroniczne	P7S_UW P7S_UW2 P7S_UO	P7S_UW2_Inż
S2ASE_U11	potrafi projektować i badać eksperymentalnie złożone układy energetyczne	P7S_UW P7S_UO P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
S2ASE_U12	potrafi zastosować nowoczesne metody sterowania w automatyce i informatyce przemysłowej	P7S_UW P7S_UO P7S_UW1 P7S_UW2	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2ASE_U13	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację zawierającą wyniki magisterskiej pracy dyplomowej, a także uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty zna reguły kreatywnej dyskusji	P7U_U P7S_UW P7S_UK	
S2ASE_U14	potrafi wykonać magisterską pracę dyplomową z obszaru specjalności AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE, w tym: <ul style="list-style-type: none"> – potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny – potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski 	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4	P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż

	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi – potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne – potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie – potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych – potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje – potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi 		
--	--	--	--

MACIERZ POWIĄZANIA
UNIWERSALNYCH CHARAKTERYSTYK ORAZ CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA POLSKIEJ RAMY
KWALIFIKACJI DLA KWALIFIKACJI UZYSKIWANYCH NA POZIOMIE 7
Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA

kierunek studiów Automatyka i Robotyka

obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych
studia drugiego stopnia
profil ogólnoakademicki

Objaśnienie oznaczeń:

P7U – charakterystyki uniwersalne

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na drugim stopniu studiów - 7 poziom PRK

K2AiR – kierunkowe efekty kształcenia

S2AMPU – efekty kształcenia dla specjalności **Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń**

S2ASE – efekty kształcenia dla specjalności **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

_Inż – charakterystyka drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie

OZNACZENIE	CHARAKTERYSTYKI UNIWERSALNE	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów na kierunku <i>Automatyka i Robotyka</i> , studia drugiego stopnia
WIEDZA; ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE:		
P7U_W	<p>W pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami</p> <p>różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności</p>	K2AiR_W01 K2AiR_W04 K2AiR_W06
UMIEJĘTNOŚCI; ABSOLWENT POTRAFI:		
P7U_U	<p>wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin</p> <p>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie</p> <p>komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska</p>	K2AiR_U01 K2AiR_U03 S2AMPU_U13 S2AMPU_U14 S2ASE_U13 S2ASE_U14
KOMPETENCJE SPOLECZNE; ABSOLWENT JEST GOTÓW DO:		
P7U_K	<p>tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia</p> <p>podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy</p> <p>przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią</p>	K2AiR_K02 K2AiR_K06 K2AiR_K07

Kategorie opisowe / aspekty o podstawowym znaczeniu	Kod składnika opisu	CHARAKTERYSTYKI DRUGIEGO STOPNIA PRK	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów na kierunku <i>Automatyka i Robotyka</i> , studia drugiego stopnia
WIEDZA; ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE:			
Zakres i głębia / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	P7S_WG	<p>w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej właściwe dla programu kształcenia</p> <p>główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu kształcenia</p>	K2AiR_W01 K2AiR_W02 K2AiR_W03 K2AiR_W04 S2AMPU_W01 S2AMPU_W02 S2AMPU_W03 S2AMPU_W04 S2AMPU_W05 S2AMPU_W06 S2AMPU_W07 S2AMPU_W08 S2AMPU_W09 S2AMPU_W10 S2AMPU_W11 S2AMPU_W12 S2AMPU_W13 S2ASE_W01 S2ASE_W02 S2ASE_W03 S2ASE_W04 S2ASE_W05 S2ASE_W06 S2ASE_W07 S2ASE_W08 S2ASE_W09 S2ASE_W10 S2ASE_W11 S2ASE_W12 S2ASE_W13 S2ASE_W14
Kontekst / uwarunkowania, skutki	P7S_WK	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p>	K2AiR_W05 K2AiR_W06 S2ASE_W10 S2ASE_W11

UMIEJĘTNOŚCI - ABSOLWENT POTRAFI:

<p>Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) 	<p>K2AiR_U01 K2AiR_U02 K2AiR_U03 S2AMPU_U01 S2AMPU_U02 S2AMPU_U03 S2AMPU_U04 S2AMPU_U05 S2AMPU_U06 S2AMPU_U07 S2AMPU_U08 S2AMPU_U09 S2AMPU_U10 S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U13 S2AMPU_U14 S2ASE_U01 S2ASE_U02 S2ASE_U03 S2ASE_U04 S2ASE_U05 S2ASE_U06 S2ASE_U07 S2ASE_U08 S2ASE_U09 S2ASE_U10 S2ASE_U11 S2ASE_U12 S2ASE_U13 S2ASE_U14</p>
<p>Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym</p>	<p>P7S_UK</p>	<p>komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców</p> <p>przewodzić debatę</p> <p>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii</p>	<p>K2AiR_U04 K2AiR_U05 K2AiR_U06 S2AMPU_U13 S2ASE_U13</p>

Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	P7S_UO	kierować pracą zespołu	S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2ASE_U10 S2ASE_U11 S2ASE_U12
Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	K2AiR_U04 K2AiR_U05 S2AMPU_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO:			
Oceny / krytyczne podejście	P7S_KK	krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K2AiR_K01 K2AiR_K04
Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego	P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	K2AiR_K03 K2AiR_K05 K2AiR_K06
Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad 	K2AiR_K03

Kod składnika opisu	CHARAKTERYSTYKI DRUGIEGO STOPNIA PRK DLA OBSZARU KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE NAUK TECHNICZNYCH	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów na kierunku <i>Automatyka i Robotyka</i> , studia drugiego stopnia
WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE:		
P7S_WG1	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	S2AMPU_W02 S2AMPU_W03 S2AMPU_W04 S2AMPU_W05 S2AMPU_W07 S2AMPU_W12 S2AMPU_W13 S2ASE_W05 S2ASE_W09
P7S_WK1	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2AiR_W05
UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI:		
P7S_UW1	planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	S2AMPU_U01 S2AMPU_U02 S2AMPU_U06 S2AMPU_U07 S2AMPU_U08 S2AMPU_U09 S2AMPU_U10 S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U01 S2ASE_U02 S2ASE_U03 S2ASE_U04 S2ASE_U05 S2ASE_U06 S2ASE_U08 S2ASE_U11 S2ASE_U12 S2ASE_U14

P7S_UW2	<p>przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów, - ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii), - zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich 	<p>S2AMPU_U02 S2AMPU_U03 S2AMPU_U04 S2AMPU_U05 S2AMPU_U06 S2AMPU_U07 S2AMPU_U08 S2AMPU_U09 S2AMPU_U10 S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U01 S2ASE_U02 S2ASE_U03 S2ASE_U04 S2ASE_U05 S2ASE_U06 S2ASE_U07 S2ASE_U08 S2ASE_U09 S2ASE_U10 S2ASE_U11 S2ASE_U12 S2ASE_U14</p>
P7S_UW3	<p>dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)</p>	<p>S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U02 S2ASE_U06 S2ASE_U07 S2ASE_U08 S2ASE_U11 S2ASE_U14</p>
P7S_UW4	<p>zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z kierunkiem studiów, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia</p>	<p>S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U07 S2ASE_U09 S2ASE_U14</p>

Kod składnika opisu	CHARAKTERYSTYKA DRUGIEGO STOPNIA DLA KWALIFIKACJI OBEJMUJĄCYCH KOMPETENCJE INŻYNIERSIE	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów na kierunku <i>Automatyka i Robotyka</i> , studia drugiego stopnia
WIEDZA; ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE:		
P7S_WG1_Inż	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	S2AMPU_W02 S2AMPU_W03 S2AMPU_W04 S2AMPU_W05 S2AMPU_W07 S2AMPU_W12 S2AMPU_W13 S2ASE_W05 S2ASE_W09
P7S_WK1_Inż	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2AiR_W05
UMIEJĘTNOŚCI; ABSOLWENT POTRAFI:		
P7S_UW1_Inż	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	S2AMPU_U01 S2AMPU_U02 S2AMPU_U06 S2AMPU_U07 S2AMPU_U08 S2AMPU_U09 S2AMPU_U10 S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U01 S2ASE_U02 S2ASE_U03 S2ASE_U04 S2ASE_U05 S2ASE_U06 S2ASE_U08 S2ASE_U11 S2ASE_U12 S2ASE_U14

P7S_UW2_Inż	<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, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich 	<p>S2AMPU_U02 S2AMPU_U03 S2AMPU_U04 S2AMPU_U05 S2AMPU_U06 S2AMPU_U07 S2AMPU_U08 S2AMPU_U09 S2AMPU_U10 S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U01 S2ASE_U02 S2ASE_U03 S2ASE_U04 S2ASE_U05 S2ASE_U06 S2ASE_U07 S2ASE_U08 S2ASE_U09 S2ASE_U10 S2ASE_U11 S2ASE_U12 S2ASE_U14</p>
P7S_UW3_Inż	<p>dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania</p>	<p>S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U02 S2ASE_U06 S2ASE_U07 S2ASE_U08 S2ASE_U11 S2ASE_U14</p>
P7S_UW4_Inż	<p>zaprojektować – 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>S2AMPU_U11 S2AMPU_U12 S2AMPU_U14 S2ASE_U07 S2ASE_U09 S2ASE_U14</p>