

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Elektryczny

Kierunek studiów: Automatyka przemysłowa

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauk: **inżynieryjno-technicznych**

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

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

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K1APR_W1, K1APR_W2, K1APR_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K1APR_U1, K1APR_U2, K1APR_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K1APR_K1, K1APR_K2, K1APR_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

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

Efekty kierunkowe dla bloku przedmiotów wybieralnych Automatykacja maszyn, pojazdów i urządzeń:

K1APR_AMPU_W1, K1APR_AMPU_W2, K1APR_AMPU_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza” –

K1APR_AMPU_U1, K1APR_AMPU_U2, K1APR_AMPU_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

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

Efekty kierunkowe dla bloku przedmiotów wybieralnych Automatyka i sterowanie w energetyce:

K1APR_ASE_W1, K1APR_ASE_W2, K1APR_ASE_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza” –

K1APR_ASE_U1, K1APR_ASE_U2, K1APR_ASE_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

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

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA 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 poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiającym uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K1APR_W1	ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni oraz krzywych stożkowych	P6U_W		
K1APR_W2	ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, cyklometryczne i odwrotne do nich), rachunku różniczkowego i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W3	ma podstawową wiedzę w zakresie całki oznaczonej i całki niewłaściwej, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, całki podwójnej i potrójnej, szeregów liczbowych i potęgowych niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W4	ma podstawową wiedzę w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych liniowych (w tym zastosowanie transformacji Laplace'a i podstawy teorii stabilności) niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W5	ma podstawową wiedzę w zakresie matematycznych podstaw modeli probabilistycznych (zmiennie losowe, kwantyle i momenty, niezależność), statystycznych metod analizy zjawisk losowych (estymacja, testowanie hipotez, analiza wariancji, regresja	P6U_W	P6S_WG	

	liniowa) niezbędną do zrozumienia zagadnień probabilistycznych i statystycznych w naukach o charakterze inżynierskim			
K1APR_W6	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego i termodynamiki fenomenologicznej	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W7	ma podstawową wiedzę w zakresie elektrodynamiki klasycznej (elektrostatyka, prąd elektryczny, magnetostatyka, indukcja elektromagnetyczna, fale elektromagnetyczne, optyka), szczególnej teorii względności, wybranych zagadnień fizyki: kwantowej, ciała stałego, jądra atomowego oraz astrofizyki	P6U_W		
K1APR_W8	ma wiedzę w zakresie budowy materii oraz fizyki występujących w niej zjawisk elektrycznych, niezbędną do rozwiązywania prostych zadań materiałowych w zakresie elektrotechniki zna podstawowe właściwości materiałów elektrotechnicznych oraz metody ich badania	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W9	posiada podstawową wiedzę z geometrii wykreślnej w zakresie rzutowania figur i brył geometrycznych oraz zapisu graficznego konstrukcji w środowisku komputerowego wspomaganie projektowania posiada wiedzę dotyczącą tworzenia i czytania rysunków wykonawczych detali oraz rysunków złożeniowych konstrukcji elektromechanicznych		P6S_WG	
K1APR_W10	ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów zna metody redukcji płaskiego oraz przestrzennego układu sił oraz warunki ich równowagi rozumie podstawowe zagadnienia elementów teorii stanów naprężenia i odkształcenia, wytrzymałości złożonej i zmęczeniowej	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W11	zna najważniejsze pojęcia informatyki ma ogólną wiedzę w zakresie budowy i zasady działania komputera, oprogramowania komputerowego, sieci komputerowych ze szczególnym zwróceniem uwagi na Internet rozumie problemy bezpieczeństwa systemów komputerowych zna zasady ergonomii, ochrony zdrowia, środki ostrożności, a także wybrane zagadnienia prawne związane z pracą na	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	

	komputerze			
K1APR_W12	zna zasady opracowania algorytmów rozwiązania zadania inżynierskiego zna zasady programowania w języku C	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W13	ma podstawową wiedzę z zakresu programowania w środowisku Matlab/Simulink zna metody realizacji obliczeń przy wykorzystaniu rachunku macierzowego, metod numerycznych całkowania i różniczkowania, analizy i syntezy prostych układów regulacji oraz przetwarzania danych pomiarowych w tym środowisku programistycznym	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W14	ma podstawową wiedzę z zakresu komputerowej komunikacji oraz wymiany informacji w działaniach inżynierskich ma elementarną wiedzę w zakresie modelowania zdarzeń sieciowych zna podstawowe zasady projektowania lokalnych sieci komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W15	ma elementarną wiedzę w zakresie technologii nowoczesnych systemów bazodanowych zna podstawy projektowania relacyjnych baz danych w zastosowaniu do akwizycji oraz przetwarzania informacji	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W16	posiada wiedzę z zakresu teoretycznych podstaw elektrotechniki zna wielkości fizyczne i podstawowe prawa charakteryzujące pole elektrostatyczne, magnetostaticzne oraz pola przepływowe prądu stałego zna podstawy teorii obwodów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W17	dysponuje podstawową wiedzą w dziedzinie liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym zna zasady tworzenia modeli obwodowych oraz ich opisu matematycznego	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W18	ma wiedzę z zakresu analizy stanów przejściowych w liniowych obwodach elektrycznych ma wiedzę z zakresu makroskopowego ujęcia pola elektromagnetycznego	P6U_W	P6S_WG	

K1APR_W19	<p>ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii i jednostek miar zna właściwości metrologiczne podstawowych narzędzi pomiarowych</p> <p>zna zasady projektowania układów pomiarowych</p> <p>zna metody obliczeniowe stosowane przy opracowaniu wyników pomiarów</p> <p>ma wiedzę w zakresie najnowszej techniki pomiarowej</p>	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W20	<p>ma podstawową wiedzę w zakresie działania elementów elektronicznych, opisuje ich działanie modelem obwodowym</p> <p>rozdziela i charakteryzuje proste układy analogowe i cyfrowe</p> <p>zna zasady ich współpracy oraz metody analizy właściwości</p>	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W21	<p>ma podstawową wiedzę z zakresu właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych</p> <p>zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych</p>	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W22	<p>ma podstawową wiedzę w zakresie pomiarów przemysłowych</p> <p>zna zasady działania i budowę czujników, metody i układy pomiarowe stosowane w pomiarach wielkości nieelektrycznych</p>		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W23	<p>ma wiedzę w zakresie opisu ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej, ich właściwości oraz analizy układów automatyki w zakresie statyki, dynamiki, stabilności liniowych ciągłych i dyskretnych układów automatyki</p> <p>ma wiedzę w zakresie korekcji ciągłych liniowych i dyskretnych układów regulacji, metod zmiennych stanu, nieliniowych układów regulacji</p>	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W24	<p>ma wiedzę z zakresu budowy urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia stosowanych w sieciach rozdzielczych i instalacjach przemysłowych, ich parametrów oraz zasad doboru tych urządzeń i instalacji elektrycznych do warunków pracy normalnej i zakłócenia</p> <p>zna główne elementy stacji elektroenergetycznych, rozwiązania konstrukcyjne, układy połączeń oraz możliwości praktycznych zastosowań</p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż

K1APR_W25	<p>ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i stacji elektroenergetycznych</p> <p>zna technologie wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej</p> <p>zna zasady doboru schematu zastępczego linii napowietrznych i kablowych oraz transformatorów</p> <p>zna metody analizy rozptyłu mocy w sieciach przesyłowych, zwarć symetrycznych oraz niesymetrycznych w sieciach elektroenergetycznych</p>		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W26	<p>ma podstawową wiedzę w zakresie budowy oraz zasady działania transformatorów i maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego</p> <p>rozumie zjawiska fizyczne zachodzące w maszynach elektrycznych i transformatorach</p> <p>zna schematy zastępcze, wykresy wektorowe oraz równania opisujące maszyny i transformatory w różnych stanach pracy</p> <p>potrafi wyjaśnić charakterystyki elektromechaniczne maszyn elektrycznych</p>		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W27	<p>ma wiedzę o podstawowych elementach przekształtnikowego układu napędowego, zna zasady ich działania i charakterystyki statyczne</p> <p>ma wiedzę o podstawowych metodach opisu układu napędowego oraz podstawowych metodach kształtowania charakterystyk układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego podczas regulacji i hamowania prędkości kątowej</p>		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W28	<p>ma wiedzę w zakresie układów energoelektronicznych, w tym elementarną wiedzę dotyczącą zastosowania przyrządów półprzewodnikowych mocy</p> <p>rozumie podstawowe zasady fizyczne przekształcania energii elektrycznej za pomocą przekształtników statycznych</p> <p>zna podstawowe metody opisu matematycznego układów przekształtnikowych i sposobów ich sterowania</p>		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W29	<p>ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury systemów mikroprocesorowych, trybów adresowania, kodów liczbowych, rodzajów pamięci, typowych układów wewnętrznych mikroprocesorów (przetworników AC, liczników, systemów</p>	P6U_W	P6S_WG	

	przerwań) ma wiedzę w zakresie samodzielnego formułowania algorytmów oraz ich implementacji programowej			
K1APR_W30	ma wiedzę w zakresie architektury sterowników programowalnych PLC, zna i rozumie działanie sterowników i ich modułów ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych języków i metod programowania sterowników PLC, formułowania algorytmów sterowania oraz ich implementacji sprzętowej i programowej do sterowników PLC	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W31	ma wiedzę w zakresie metod syntezy cyfrowych algorytmów sterowania dla różnych rodzajów sterowników cyfrowych	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_W32	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie cyfrowego przetwarzania sygnałów obejmującą teorię próbkowania, opis matematyczny, analizę systemów dyskretnych oraz projektowanie systemów przetwarzania sygnałów		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W33	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii robotyki, cybernetyki, manipulatorów rozumie metodykę projektowania zadań sterowania manipulatora, struktury kinematyczne manipulatora robota		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W34	ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w robotach przemysłowych, manipulatorach i obrabiarkach ma podstawową wiedzę o strukturach napędów w obrabiarkach sterowanych numerycznie		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W35	ma wiedzę w zakresie metod numerycznych, które mają zastosowanie w praktyce inżynierskiej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_W36	ma wiedzę w zakresie systemów ochrony przed zagrożeniem prądem elektrycznym w urządzeniach i instalacjach elektrycznych niskiego napięcia oraz zna szczegółowo zasady bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych w instalacjach przemysłowych, w tym uregulowania prawne i zakresy odpowiedzialności		P6S_WG P6S_WK	P6S_WG_inż

K1APR_W37	zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja) ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej		P6S_WK	
K1APR_W38	posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania		P6S_WK	P6S_WK_inż
K1APR_W39	ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu własności przemysłowej i prawa autorskiego zna zasady sporządzania opisów patentowych i korzystania z baz patentowych		P6S_WK	
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednego z następujących Bloków przedmiotów wybieralnych: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ (załącznik I) AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE (załącznik II)			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K1APR_U1	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U2	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U3	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz szeregów liczbowych i potęgowych do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	P6U_U	P6S_UW	

K1APR_U4	potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U5	potrafi planować i bezpiecznie wykonać pomiary, opracować wyniki pomiarów, szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U6	potrafi wykonać pomiary wybranych właściwości materiałów elektrotechnicznych oraz zinterpretować wyniki badań	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U7	potrafi wykonywać rysunki techniczne w postaci szkicu oraz z wykorzystaniem graficznego programu komputerowego AutoCAD potrafi tworzyć i czytać dokumentację techniczną obejmującą rysunki wykonawcze i złożeniowe konstrukcji elektromechanicznych w rzutach europejskich i w izometrii przedstawionych za pomocą widoków, przekrojów i kładów, zawierające wymiary i tolerancje oraz znormalizowane elementy połączeń		P6S_UW	
K1APR_U8	potrafi rozwiązać proste problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki oraz wykonać analizy wytrzymałościowe elementów maszyn	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U9	umie posługiwać się podstawowym sprzętem i oprogramowaniem komputerowym, tworzyć i edytować teksty na poziomie podstawowym, tworzyć arkusze kalkulacyjne oraz wykonywać z ich pomocą analizy inżynierskie, tworzyć prezentacje komputerowe, wykorzystywać sieci komputerowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U10	umie opracować algorytmy rozwiązania zadania inżynierskiego i pisać programy w języku C	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U11	potrafi sformułować algorytm, posłużyć się językami Matlab i Simulink do opracowania programów komputerowych do realizacji obliczeń z wykorzystaniem rachunku macierzowego, metod numerycznych całkowania i różniczkowania, analizy i syntezy układów sterowania i regulacji oraz przetwarzania danych pomiarowych		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U12	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł z zakresu zestawiania połączeń komunikacyjnych		P6S_UW	P6S_UW_inż

	potrafi posłużyć się wbudowanymi procedurami komunikacyjnymi systemów operacyjnych umie wykorzystać udostępniane poprzez sieć informatyczną procesy i zasoby serwerów danych			
K1APR_U13	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł z zakresu projektowania relacyjnych baz danych potrafi zaprojektować oraz zaprogramować w MS ACCESS przykładową bazę danych z elementami formułowania kwerend oraz interfejsów komunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U14	umie poprawnie wykorzystywać różne metody rozwiązywania obwodów elektrycznych do wyznaczania rozptywu prądów w obwodach rezystancyjnych prądu stałego potrafi obliczyć podstawowe wielkości pola elektrycznego i magnetycznego	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U15	potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym AC	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U16	potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy stanów przejściowych w liniowych obwodach elektrycznych	P6U_U	P6S_UW	
K1APR_U17	potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu potrafi wyznaczać na podstawie pomiarów charakterystyki elementów nieliniowych potrafi zaprezentować otrzymane wyniki w formie liczbowej, tabelarycznej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U18	potrafi analitycznie przewidzieć działanie prostych elektronicznych układów analogowych i cyfrowych na podstawie ich struktury i właściwości zastosowanych elementów potrafi zbadać właściwości takich układów potrafi efekty prac teoretycznych i doświadczalnych oraz ich porównanie przedstawić w formie liczbowej i graficznej, a następnie wyciągnąć właściwe wnioski		P6S_UW	P6S_UW_inż

K1APR_U19	potrafi wykonać pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk czujników i przetworników potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać właściwej interpretacji i wyciągnąć wnioski		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U20	potrafi wykorzystać poznane metody pomiarowe połączyć, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ pomiarowy dokonać analizy wyników pomiarów i oceny układów dokonać właściwej interpretacji wyników pomiarów i wyciągać wnioski		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U21	potrafi samodzielnie rozwiązać zadania z zakresu ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej potrafi zastosować aparat matematyczny do analizy obiektów regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości potrafi zaprojektować, uruchomić oraz przetestować proste układy regulacji automatycznej dla układów ciągłych, dyskretnych i nieliniowych potrafi opracować wyniki pomiarów i przeprowadzić ich analizę		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U22	potrafi połączyć, uruchomić, przetestować układ pomiarowy, potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk silników i generatorów elektrycznych prądu stałego i przemiennego oraz wyznaczyć ich parametry potrafi rejestrować oraz opracować otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, interpretować i wyciągać wnioski z tych badań		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U23	potrafi połączyć, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ napędowy potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk statycznych i dynamicznych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego potrafi notować, rejestrować i opracowywać w formie liczbowej i graficznej otrzymane wyniki badań oraz interpretować i wyciągnąć odpowiednie wnioski z tych badań potrafi zaprojektować prosty układ napędowy		P6S_UW	P6S_UW_inż

K1APR_U24	<p>potrafi połączyć podstawowe układy energoelektroniczne, przeprowadzić pomiary charakterystyk prądowych i napięciowych prostowników sterowanych jedno, dwu, trzy i sześciopulsowych, sterowników prądu stałego, sterowników prądu przemiennego jedno i trójfazowych oraz falowników napięciowych, rezonansowych i z modulacją częstotliwości wraz z ich analizą częstotliwościową</p> <p>potrafi opracować wyniki pomiarów w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U25	<p>potrafi posługiwać się oprogramowaniem przeznaczonym do programowania układów mikroprocesorowych</p> <p>potrafi sformułować algorytm i napisać program realizujący wybrane zadania sterowania układami wewnętrznymi i zewnętrznymi układu mikroprocesorowego</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U26	<p>umie dobierać typ sterownika programowalnego PLC i jego wyposażenie zgodnie z wymaganiami projektu</p> <p>umie łączyć poszczególne elementy systemu ze sobą i montować sterownik na obiekcie</p> <p>umie zaprogramować sterownik w wybranym języku programowania</p> <p>wie jak prowadzić prace uruchomieniowe i testowe wykonanego oprogramowania</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U27	<p>potrafi samodzielnie zaprojektować filtry typu NOI i SOI, zaprojektować i dobrać nastawy regulatorów dyskretnych PID i regulatorów rozmytych, zaprojektować układ sterowania z wykorzystaniem obserwatorów stanu</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U28	<p>potrafi zastosować aparat matematyczny w środowiskach programistycznych do opisu i analizy zagadnień cyfrowego przetwarzania sygnałów</p> <p>projektować i implementować algorytmy przetwarzania na procesorze sygnałowym</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U29	<p>potrafi planować trajektorię ruchu robota, programować działanie robotów, analizować złożone algorytmy ruchu manipulatorów</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż

K1APR_U30	<p>potrafi zaprogramować i uruchomić wybrane typy robotów przemysłowych (np. typu SCADA, ramieniowy, kartezyjski) lub obrabiarek CNC</p> <p>potrafi zaprogramować i uruchomić podstawowe serwonapędy z silnikami prądu stałego i przemiennego</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U31	potrafi zastosować aparat metod numerycznych w praktyce inżynierskiej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U32	potrafi sprawdzić instalację elektryczną oraz wykonać podstawowe badania odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych niskiego napięcia		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_U33	<p>zależnie od wybranego poziomu studiowanego języka: ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 ESOKJ; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera</p> <p>lub</p> <p>ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu C1 ESOKJ; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.</p>		P6S_UK P6S_UU	
K1APR_U34	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy		P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW_inż
K1APR_U35	ma umiejętność przygotowywania i prezentowania wystąpień ustnych z zakresu dyscypliny naukowej właściwej dla studiowanego kierunku z wykorzystaniem narzędzi audiowizualnych i z uwzględnieniem psychologicznej wiedzy na temat porozumiewania się z innymi	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	

	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednego z Bloków przedmiotów wybieralnych: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ (załącznik I) AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE (załącznik II)			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
K1APR_K1	rozumie potrzebę i zna możliwości dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych		P6S_KK	
K1APR_K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera - automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO	
K1APR_K3	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania	P6U_K	P6S_KR	
K1APR_K4	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy		P6S_KO	
K1APR_K5	wykazuje dbałość o wykonanie powierzonych zadań	P6U_K	P6S_KR	
K1APR_K6	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu		P6S_KK	
K1APR_K7	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii na temat osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	
K1APR_K8	ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską	P6U_K		

K1APR_K9	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko, dzięki czemu może odpowiednio dobrać priorytety i środki służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K		
K1APR_K10	rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	P6U_K		

Blok przedmiotów wybieralnych AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ

Symbol efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla bloku przedmiotów wybieralnych AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K1APR_AMPU_W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wiadomości o metodach monitorowania i diagnostyki procesów przemysłowych oraz maszyn i urządzeń elektrycznych, a także stosowanych rozwiązaniach sprzętowych i programowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_AMPU_W2	ma wiedzę w zakresie struktury systemów pomiarowych, liniowych przetworników pomiarowych, przetworników A/C, sposobów redukcji zakłóceń od źródeł zewnętrznych ma wiedzę z zakresu wykorzystania środowiska programistycznego LabView do projektowania inteligentnych systemów pomiarowych i sterujących stosowanych w automatyce przemysłowej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_AMPU_W3	ma wiedzę w zakresie budowy przemysłowych systemów sterowania zna topologię połączeń i rozumie zasadę działania popularnych przemysłowych sieci komunikacyjnych zna budowę i zasady tworzenia aplikacji w popularnych systemach SCADA	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_AMPU_W4	ma wiedzę w zakresie budowy i działania przemysłowych maszyn roboczych oraz wybranych technologii produkcyjnych ma wiedzę w zakresie stosowanych układów przekształtnikowych i algorytmów sterowania napędami przemysłowymi	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż

	posiada wiedzę w zakresie budowy, działania i zastosowań różnych maszyn, mikromaszyn elektrycznych i aktuatorów elektromechanicznych dla automatyki przemysłowej			
K1APR_AMPU_W5	ma wiedzę o metodach sterowania przekształtnikowymi napędami elektrycznymi w strukturach zamkniętych zna podstawowe układy sterowania silnikami prądu stałego i przemiennego, ich właściwości, wady i zalety	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_AMPU_W6	ma podstawową wiedzę dotyczącą sieci neuronowych, układów logiki rozmytej i algorytmów genetycznych oraz ewolucyjnych zna podstawowe struktury sieci neuronowych oraz metody ich uczenia, zasady działania struktur rozmytych oraz inteligentnych algorytmów optymalizacyjnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_AMPU_W7	ma wiedzę w zakresie stosowania rozproszonych systemów automatyki zna sposoby realizacji rozproszonego systemu automatyki i doboru urządzeń do realizacji zdefiniowanych zadań	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
UMIĘTNOŚCI (U)				
K1APR_AMPU_U1	potrafi zastosować podstawowe metody wykrywania uszkodzeń w maszynach i napędach elektrycznych przy wykorzystaniu automatycznych systemów pomiarowo-diagnostycznych oraz analizatorów widmowych oraz analizować i oceniać symptomy uszkodzeń		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_AMPU_U2	umie ocenić właściwości metrologiczne nieliniowych i liniowych przetworników, potrafi linearyzować charakterystyki przetworników, potrafi skonfigurować i testować systemy pomiarowe oraz pomiarowo-sterujące z wykorzystaniem przyrządów autonomicznych, kart akwizycji danych, umie wykorzystać posiadane dane pomiarowe do ich analizy z użyciem przyrządów wirtualnych i oprogramowania LabView		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_AMPU_U3	potrafi opracować projekt systemu sterowania wybranym procesem przemysłowym, a w szczególności: potrafi dobrać odpowiednie sterowniki PLC, określić wymagania w zakresie komunikacji		P6S_UW	P6S_UW_inż

	<p>umie połączyć poszczególne urządzenia automatyki przemysłowej za pomocą standardowych sieci komunikacyjnych</p> <p>potrafi opracować i uruchomić program sterujący procesem przemysłowym potrafi zaprojektować i uruchomić aplikację do wizualizacji pracy procesu przemysłowego za pomocą paneli operatorskich i oprogramowania typu SCADA</p> <p>umie sporządzić dokumentację systemu sterowania</p>			
K1APR_AMP_U4	<p>potrafi przedstawić (w postaci prezentacji na seminarium) wybrany przemysłowy układ napędowy i omówić jego działanie, wady i zalety oraz wymagania odnośnie aparatury pomiarowo-sterującej na podstawie informacji z literatury</p>	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW_inż
K1APR_AMP_U5	<p>potrafi zrealizować badania eksperymentalne wybranych struktur sterowania silnikami prądu stałego i przemiennego</p> <p>potrafi opracować i zinterpretować wyniki pomiarów</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_AMP_U6	<p>potrafi przeprowadzić trening wybranych struktur sieci neuronowych przy wykorzystaniu metody wstecznej propagacji błędów i odpowiedniego symulatora</p> <p>potrafi zaprojektować strukturę klasycznego systemu rozmytego, zdefiniować bazę reguł i zastosować podstawowe metody wyostrzania</p> <p>potrafi zastosować różne metody selekcji, krzyżowania i mutacji w zaprojektowanym algorytmie genetycznym</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_AMP_U7	<p>potrafi analizować rozproszony system automatyki</p> <p>umie zaprojektować rozproszony system automatyki</p> <p>umie dobrać elementy systemu i oprogramowanie potrzebne do realizacji takiego systemu</p> <p>potrafi wdrożyć i eksploatować rozproszony system automatyki</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_AMP_U8	<p>potrafi skonfigurować i przetestować w badaniu symulacyjnym wybrany przemysłowy układ napędowy na podstawie informacji z literatury, katalogów, baz danych i innych źródeł (specjalistycznego oprogramowania)</p> <p>potrafi przeanalizować i uzasadnić opinie dotyczące wyboru rozwiązań przemysłowych układów napędu elektrycznego wybranych maszyn roboczych</p>		P6S_UW	P6S_UW_inż

K1APR_AMPU_U9	potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW_inż
K1APR_AMPU_U10	potrafi wykonać inżynierską pracę dyplomową z obszaru Bloku przedmiotów wybieralnych Automatyzyacja maszyn, pojazdów i urządzeń i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, - potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, - potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, - potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces. 	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW_inż

Blok przedmiotów wybieralnych AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE

Symbol efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla bloku przedmiotów wybieralnych AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK
WIEDZA (W)				
K1APR_ASE_W1	zna struktury sterowania cyfrowego, metody tworzenia otwartych systemów sterowania cyfrowego i metody ich projektowania posiada wiedzę dotyczącą podstawowych klasycznych i inteligentnych algorytmów sterujących	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_ASE_W2	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w optoelektronice, zjawisk optycznych wykorzystywanych w czujnikach światłowodowych, metod modulacji cyfrowej i analogowej oraz konfiguracji i specyfiki transmisji optycznej	P6U_W	P6S_WG	
K1APR_ASE_W3	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad i technik realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego, roli automatyki zabezpieczeniowej eliminacyjnej, prewencyjnej i restytucyjnej w systemie elektroenergetycznym, zasad działania przetworników wielkości pomiarowych zabezpieczeń oraz przekaźników pomiarowych jednowejściowych i wielowejściowych, a także zabezpieczeń generatorów, transformatorów, linii elektroenergetycznych i silników wysokiego napięcia	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_ASE_W4	ma wiedzę w zakresie podstawowych elementów logicznych (bramki, przerzutniki, sumatory, komparatory, liczniki, rejestry itp.)	P6U_W	P6S_WG	

	posiada wiedzę w zakresie podstawowych wiadomości o układach logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych (asynchronicznych i synchronicznych) oraz metod syntezy i analizy układów logicznych			
K1APR_ASE_W5	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie: informatyzacji sieci przesyłowej i dystrybucyjnej, korzyści wynikających z wprowadzenia inteligentnych liczników energii elektrycznej, sposobów redukcji szczytowego obciążenia systemu energetycznego, stosowanych metod zarządzania popytem oraz ich skuteczności, bezpieczeństwa cyfrowego inteligentnych systemów pomiarowych oraz istniejących zagrożeń	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_ASE_W6	posiada wiedzę w zakresie pomiarów rozproszonych w systemie elektroenergetycznym oraz metod i technik sterowania i zabezpieczeń z wykorzystaniem tych pomiarów		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_ASE_W7	ma wiedzę w zakresie podstaw teorii procesów decyzyjnych oraz podstawowych podejść do racjonalnego i efektywnego podejmowania decyzji w odniesieniu do układów automatyki i sterowania		P6S_WG P6S_WK	
K1APR_ASE_W8	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych zasad i technik regulacji i sterowania pracą systemu elektroenergetycznego, w tym wiedzę niezbędną do: <ul style="list-style-type: none"> - zrozumienia i opisu roli oraz zasad działania układów regulacji turbiny, generatora, transformatora i baterii kondensatorów, - zrozumienia opisu struktury i roli układu regulacji częstotliwości i mocy w systemie elektroenergetycznym, - zrozumienia opisu struktury i roli układu regulacji napięcia i mocy biernej w systemie elektroenergetycznym 		P6S_WG	P6S_WG_inż
K1APR_ASE_W9	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie energoelektroniki i zastosowania przekształtników statycznych w elektroenergetyce zna skutki negatywnego oddziaływania przekształtników		P6S_WG	P6S_WG_inż

	na sieć zasilającą i na odbiorniki przemysłowe oraz metody ich kompensacji zna zagrożenia wynikające z pracy przekształtników			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K1APR_ASE_U1	potrafi wykorzystać standardy sprzętowe, standardowe systemy operacyjne i standardowe narzędzia programowe do projektowania i testowania algorytmów sterowania jest w stanie wykorzystać w czasie rzeczywistym narzędzia do symulacji, analizy danych i wizualizacji stanu procesu, dostępnych w wybranym pakiecie CACSD (Computer Aided Control System Design) ma umiejętność edycji i testowania prototypowych regulatorów oraz generowania kodów ze środowiska CACSD		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U2	potrafi eksploatować, dobierać i obsługiwać sieci światłowodowe, a także analizować problemy wynikające z tłumienia i dyspersji, przeprowadzać analizę pomiarów podstawowych parametrów światłowodów		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U3	potrafi eksploatować i koordynować przekaźniki pomiarowe jednowejściowe i wielowejściowe oraz zabezpieczenia elektroenergetyczne zainstalowane w systemie elektroenergetycznym, zabezpieczające jego podstawowe elementy (generatory, transformatory, silniki wysokiego napięcia oraz sieci dystrybucyjne, przemysłowe, rozdzielcze i przesyłowe)		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U4	potrafi samodzielnie wykonać i przetestować (na makietach i w programie symulacyjnym) proste układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne (synchroniczne i asynchroniczne)		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U5	posiada umiejętność podejmowania odpowiednich reakcji na bodźce cenowe wynikające z taryf na energię elektryczną potrafi przeanalizować istniejące realia i podjąć właściwe kroki w celu oszczędzania energii elektrycznej lub efektywnego jej wykorzystania		P6S_UW	P6S_UW_inż

K1APR_ASE_U6	potrafi przeprowadzić analizę konieczności stosowania pomiarów rozproszonych, dobrać urządzenia do realizacji tych pomiarów oraz ich wykorzystania w sterowaniu w systemie elektroenergetycznym		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U7	potrafi dobrać odpowiednią metodę i szczegółowy algorytm podejmowania decyzji do danego problemu decyzyjnego, zarówno w zagadnieniach technicznych, jak i w życiu codziennym potrafi wykorzystać algorytmy deterministyczne i metody statystyczne do analizy danych i wypracowania decyzji		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U8	potrafi wykorzystać poznane zjawiska do oceny poprawnego działania przekształtników statycznych w typowych zastosowaniach elektroenergetycznych (przemysłowych)		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U9	potrafi łączyć, eksploatować i nastawiać podstawowe rodzaje urządzeń automatyki sterowania i kontroli stosowanych w systemie elektroenergetycznym		P6S_UW	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U10	potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW_inż
K1APR_ASE_U11	potrafi wykonać inżynierską pracę dyplomową z obszaru Bloku przedmiotów wybieralnych Automatyka i sterowanie w energetyce i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, - potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, - potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, - potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces. 	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW_inż