

Politechnika Wroclawska
Wydział Elektryczny

Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
AUTOMATYKA I ROBOTYKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

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

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Automatyka i Robotyka Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
K2AiR_W01	Zna podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia związane z zagadnieniem optymalizacji, posiada wiedzę w zakresie metod i algorytmów rozwiązywania zadań optymalizacji.	T2A_W01
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.	T2A_W01 T2A_W04
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.	T2A_W01 T2A_W04
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.	T2A_W02 T2A_W04
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.	T2A_W09 T2A_W11

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.	T2A_W08
K2AiR_W07	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.	T2A_U07 T2A_U09
K2AiR_U02	Potrafi zamodelować, korzystając z programu MATLAB, wybrane zjawiska zachodzące w systemach dynamicznych.	T2A_U07 T2A_U09
K2AiR_U03	Umie praktycznie rozwiązywać zadania identyfikacji modeli obiektów sterowania w środowisku MATLAB .	T2A_U09
K2AiR_U04	Potrafi posługiwać się językiem specjalistycznym w mowie i piśmie, potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów. Czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, dokumentację biznesową i techniczną. Potrafi przygotować w języku obcym opracowanie lub prezentację.	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U06
K2AiR_U05	Posługuje się językiem obcym dostatecznie zrozumiale dla rodzimego użytkownika języka oraz stosuje środki językowe w podstawowym zakresie dotyczącym konkretnych potrzeb życia codziennego, zarówno w formie pisemnej, jak i mówionej. Rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego. Potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym na temat studiów i pracy zawodowej.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03
K2AiR_U06	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ (załącznik 1) AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE (załącznik 2)	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2AiR_K01	Rozumie potrzebę uczenia się i podnoszenia kwalifikacji przez całe życie.	T2A_K01
K2AiR_K02	Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego, pełniąc powierzoną rolę w zespole oraz wykonując przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac.	T2A_K03, T2A_K04
K2AiR_K03	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej z uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	T2A_K02
K2AiR_K04	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	T2A_K05

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.	T1A_K07
K2AiR_K06	Osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE SPOŁECZNE dla jednej z następujących specjalności: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ (załącznik 1) AUTOMATYKA I STEROWANIE W ENERGETYCE (załącznik 2)	

**Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
AUTOMATYKA I ROBOTYKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki
Specjalność: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ
(AMPU)**

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) – specjalnościowe efekty kształcenia

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Automatyka i Robotyka Po ukończeniu studiów II stopnia w ramach specjalności Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2AMPU_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania zaawansowanych 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.	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W07
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.	T2A_W04 T2A_W06
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.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2AMPU_W04	Ma wiedzę w zakresie zastosowania procesorów sygnałowych w automatyce przemysłowej. Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ procesora do wykonania określonego zadania. Zna sposoby programowania procesorów sygnałowych, jest w stanie formułować wymagania potrzebne do napisania progrAMPU oraz wie, jak zaprogramować wybrany procesor.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
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.	T2A_W03 T2A_W06 T2A_W07

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).	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04
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.	T2A_W03 T2A_W06 T2A_W07
S2AMPU_W08	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu energoelektroniki i napędów elektrycznych, rozumie metodykę projektowania złożonych układów przy wykorzystaniu metod komputerowego wspomaganie.	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07
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 progrAMPU.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W05
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.	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
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.	T2A_W02 T2A_W07
S2AMPU_W12	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych A (załącznik 1.1)	
S2AMPU_W13	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych B (załącznik 1.2)	
UMIEJĘTNOŚCI		
S2AMPU_U01	Potrafi zrealizować badania eksperymentalne zaawansowanych struktur sterowania silnikami prądu stałego i przemiennego, w tym bezczujnikowych. Potrafi opracować i zinterpretować wyniki pomiarów.	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U11 T1A_U12
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.	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12
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.	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12
S2AMPU_U04	Potrafi opracować proste aplikacje z wykorzystaniem robotów ramieniowych, SCARA, mobilnych oraz kartezyjskich.	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12 T1A_U13

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.	T1A_U07 T1A_U09 T1A_U10
S2AMPU_U06	Posiada umiejętności praktycznej realizacji systemów pomiarowych zarządzanych komputerowo z wykorzystaniem zintegrowanego środowiska programowego, zawierającego standardowe interfejsy i przyrządy pomiarowe. Potrafi zaprojektować i oprogramować system pomiarowy, z uwzględnieniem akwizycji, przetwarzania i wizualizacji danych pomiarowych.	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U11 T1A_U12
S2AMPU_U07	Potrafi opracować program do symulacji złożonych struktur układów dynamicznych, w tym zawierających elementy energoelektroniczne, potrafi analizować i interpretować otrzymane wyniki.	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U11 T1A_U12
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.	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
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.	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12
S2AMPU_U10	Potrafi skonfigurować i zaprogramować złożony sterownik PLC. Potrafi rozwiązać problemy komunikacji kilku sterowników najnowszej generacji.	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12
S2AMPU_U11	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	T2A_U01, T2A_U04, T2A_U07
S2AMPU_U12	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności do rozwiązania magisterskiego zadania projektowego z obszaru specjalności AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18
S2AMPU_U13	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 	T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U17 T2A_U18

	<p>zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
S2AMPU_U14	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych A (załącznik 1.1)	
S2AMPU_U15	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla wybranych przedmiotów z Bloku Przedmiotów Wybieralnych B (załącznik 1.2)	
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
S2AMPU_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania	T2A_K04 T2A_K06
S2AMPU_K02	Zna zasady pracy grupowej i kierowania małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.	T2A_K02 T2A_K03 T2A_K05

**Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
AUTOMATYKA I ROBOTYKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki**

Specjalność: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ

Blok kursów wybieralnych A

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) – specjalnościowe efekty kształcenia

A - specjalnościowe efekty kształcenia w ramach **Bloku Przedmiotów Wyberalnych A**

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Automatyka i Robotyka Po ukończeniu studiów II stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka, specjalność AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ, w ramach Bloku Przedmiotów Wyberalnych A absolwent osiąga efekty dla jednego z przedmiotów:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2AMPU_A_W01	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu analogowych i cyfrowych układów sterowania przekształtnikami statycznymi prądu stałego i przemiennego oraz tendencji rozwojowych w tym zakresie. Zna zaawansowane narzędzia programistyczne umożliwiające testowanie projektowanych układów sterowania.	T2A_W04 T2A_W07
S2AMPU_A_W02	Ma szeroką wiedzę w zakresie jakości energii elektrycznej. Zna wymagania prawa energetycznego i przepisów normalizacyjnych dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej – w szczególności jakości energii elektrycznej. Posiada wiedzę w zakresie kontroli i lokalizacji źródeł zakłóceń oraz ich wpływu na urządzenia. Zna metody poprawiające jakość energii elektrycznej oraz sposoby ograniczania zakłóceń.	T2A_W02 T2A_W06 T2A_W08
S2AMPU_A_W03	Ma wiedzę w zakresie technik pomiaru wielkości elektrycznych i magnetycznych oraz metod projektowania układów przetwarzania prądu i napięcia z wykorzystaniem przetworników szerokopasmowych. Zna układy pomiarowe z indukcyjnymi przetwornikami prądu i zasady ich wykorzystania do pozyskiwania informacji o parametrach i właściwościach materiałów magnetycznych.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06

S2AMPU_A_W04	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu komputerowej komunikacji oraz wymiany informacji w działaniach inżynierskich.	T2A_W02 T2A_W04
S2AMPU_A_W05	Ma wiedzę w zakresie oprogramowania wykorzystywanego w procesie projektowania instalacji i urządzeń elektrycznych, a w szczególności programów do projektowania oświetlenia elektrycznego, instalacji elektrycznych, rozdzielnic elektrycznych i wspomagającego tworzenie dokumentacji projektowej.	T2A_W02 T2A_W06
S2AMPU_A_W06	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu analizy i projektowania złożonych układów napędowych stosowanych w trakcji elektrycznej. Rozumie ideę działania kompletnego systemu sterowania pojazdami elektrycznymi (np. tramwaj, trolejbus, samochód z napędem elektrycznym), zna metody zabezpieczeń stosowanych w tych urządzeniach.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06
UMIEJĘTNOŚCI		
S2AMPU_A_U01	Potrafi zorganizować i przeprowadzić badania układów sterowania przekształtników statycznych, potrafi opracować i zinterpretować wyniki badań symulacyjnych i eksperymentalnych.	T2A_U08 T2A_U09
S2AMPU_A_U02	Potrafi wyznaczyć i ocenić parametry charakteryzujące jakość energii elektrycznej. Zna procedury przeprowadzania badań odporności odbiorników energii elektrycznej na zakłócenia występujące w sieci zasilającej. Posiada umiejętności pozwalające na ocenę emisji zakłóceń wprowadzanych do sieci przez odbiorniki. Jest w stanie interpretować otrzymane wyniki i wyciągać właściwe wnioski.	T2A_U08 T2A_U12 T2A_U13
S2AMPU_A_U03	Potrafi zaprojektować i wykonać tor przetwarzania sygnału wyjściowego z przetworników indukcyjnych. Potrafi zaprojektować układ przetwarzania wartości chwilowych prądu i strumienia magnetycznego metodą próbkowania całkowitego, wyznaczać wartość mocy czynnej i biernej według uogólnionej teorii mocy. Umie zaprojektować układ przetwarzania prądu i napięcia o częstotliwości przemysłowej i dowolnym kształcie.	T2A_U08 T2A_U12
S2AMPU_A_U04	Potrafi posłużyć się wbudowanymi procedurami komunikacyjnymi systemów operacyjnych. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł z zakresu zestawiania połączeń komunikacyjnych.	T2A_U01 T2A_U14
S2AMPU_A_U05	Potrafi wykorzystywać wybrane oprogramowanie typu CAD do projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia, weryfikować otrzymane wyniki oraz wykorzystywać oprogramowanie do przygotowania dokumentacji projektowej.	T2A_U07 T2A_U12 T2A_U14 T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18
S2AMPU_A_U06	Potrafi analizować złożone algorytmy ruchu, potrafi projektować systemy sterowania dla pojazdów z napędem elektrycznym.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10

**Efekty kształcenia
dla kierunku studiów
AUTOMATYKA I ROBOTYKA
studia II stopnia – profil ogólnoakademicki**

Specjalność: AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ

Blok Przedmiotów Wybieralnych B

Objaśnienie oznaczeń:

S (przed podkreślnikiem) –specjalnościowe efekty kształcenia

B - specjalnościowe efekty kształcenia w ramach Bloku Przedmiotów Wybieralnych B

W – kategoria WIEDZA

U – kategoria UMIEJĘTNOŚCI

K (po podkreślniku) - kategoria KOMPETENCJE SPOŁECZNE

T2A – efekty kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studiów II stopnia

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów Automatyka i Robotyka	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych (T)
WIEDZA		
S2AMPU_B_W01	Rozumie problemy i zadania kompatybilności elektromagnetycznej. Posiada wiedzę w zakresie impulsowych zakłóceń elektromagnetycznych, elementów i układów ochrony przepięciowej w instalacjach i urządzeniach niskonapięciowych oraz problematyki ekranowania elektromagnetycznego.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07
S2AMPU_B_W02	Ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inteligentnych analogowych i cyfrowych przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych, stosowanych w standaryzowanych systemach pomiarowych.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2AMPU_B_W03	Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod diagnostyki urządzeń przemysłowych i napędów przekształtnikowych, a także stosowanych rozwiązań sprzętowych i programowych.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2AMPU_B_W04	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie rozproszonych systemów automatyki i ich zastosowań w przemyśle. Zna sposoby realizacji rozproszonego systemu automatyki, doboru urządzeń i ich programowania.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07

S2AMPU_B_W05	Ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę w zakresie syntezy układów mocy i układów sterowania przekształtnikowych układów napędowych przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania, np. PSIM, TCAD, SimPower.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2AMPU_B_W06	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu mechanizmów i komponentów obrabiarek i robotów oraz zasad doboru serwonapędów do napędów głównych, napędów ruchu posuwowego oraz napędów wieloosiowych.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
S2AMPU_B_W07	Ma poszerzoną, pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowania metod statystycznych do analizy wyników pomiarów	T2A_W04 T2A_W05
S2AMPU_B_W08	Ma poszerzoną, pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie pomiarowych interfejsów przemysłowych stosowanych do transmisji i akwizycji danych w przyrządach i systemach pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06
S2AMPU_B_W09	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrometrii - dziedziny pomiarów w obszarze bardzo małych mocy. Rozumie odmiennosc podejścia do tych pomiarów i ich automatyzacji, zna podstawowe właściwości elementów stosowanych w obwodach elektrometrycznych. Zna zasady pracy i właściwości podstawowych przetworników i systemów pomiarowych stosowanych w elektrometrii.	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05
S2AMPU_B_W10	Ma podstawową wiedzę w zakresie podstaw działania systemów światłowodowej telekomunikacji optycznej oraz zjawisk wykorzystywanych w czujnikach optycznych różnych wielkości fizycznych.	T2A_W01 T2A_W04 T2A_W05
S2AMPU_B_W11	Rozumie podstawowe pojęcia dotyczące inteligentnego budynku i instalacji oraz różnice pomiędzy tradycyjną i inteligentną instalacją elektryczną. Ma wiedzę w zakresie organizacji oraz specyfiki systemów automatyki budynkowej, sterowanych analogowo oraz cyfrowo.	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
S2AMPU_B_U01	Potrafi wykonać pomiary zakłóceń elektromagnetycznych, wyznaczyć charakterystyki elementów ochronnych. Potrafi przeprowadzić symulacje laboratoryjne narażeń elektromagnetycznych.	T2A_U08 T2A_U09
S2AMPU_B_U02	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem systemów pomiarowych –integrować wiedzę z dziedziny automatyki, metrologii, elektroniki i transmisji danych.	T2A_U08 T2A_U09
S2AMPU_B_U03	Potrafi zastosować podstawowe metody wykrywania uszkodzeń dla wybranych przykładów napędów przekształtnikowych, przy wykorzystaniu automatycznych systemów pomiarowo-diagnostycznych i analizatorów widmowych. Umie analizować i oceniać podstawowe symptomy uszkodzeń.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U15
S2AMPU_B_U04	Potrafi analizować złożone rozproszone system automatyki, ze szczególnym uwzględnieniem systemów komunikacji (sieci przemysłowe, sieci Ethernet). Umie zaprojektować, wdrożyć i eksploatować rozproszony system automatyki.	T2A_U07 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13
S2AMPU_B_U05	Potrafi – przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania, np. PSIM, TCAD, SimPower – przeprowadzić dobór elementów oraz wykonać badania wybranych przekształtnikowych układów napędowych stosowanych w automatyce przemysłowej.	T2A_U08 T2A_U09

S2AMPU_B_U06	Potrafi – przy projektowaniu serwonapędów dla napędów głównych, posuwu i napędów wieloosiowych – integrować wiedzę z zakresu napędu elektrycznego, automatyki napędu, układów sensorycznych i sterowania numerycznego.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10
S2AMPU_B_U07	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem, projektowaniem i badaniem rzeczywistych i wirtualnych systemów pomiarowych - zastosować podstawowe metody analizy, regresji i korelacji, filtracji danych, redukcji informacji.	T2A_U08 T2A_U09
S2AMPU_B_U08	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem, projektowaniem i badaniem rzeczywistych i wirtualnych systemów pomiarowych - integrować wiedzę z dziedziny metrologii, automatyki, elektroniki i transmisji danych.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10
S2AMPU_B_U09	Potrafi metodami analitycznymi i pomiarowymi wyznaczyć właściwości wybranych elektrometrycznych przetworników elektrometrycznych, a także wykorzystać te przetworniki do badania właściwości wybranych elementów lub zjawisk w elektrometrii. Potrafi porównać efekty obu działań: teoretycznego i doświadczalnego oraz przedstawić je w formie liczbowej i graficznej, a następnie wyciągnąć właściwe wnioski.	T2A_U08 T2A_U09
S2AMPU_B_U10	Potrafi stworzyć projekt instalacji inteligentnej w wybranym systemie inteligentnej automatyki budynkowej, zaprogramować, uruchomić, przetestować instalację i wprowadzić zmiany w działaniu układu.	T2A_U07 T2A_U09 T2A_U19

MACIERZ POWIĄZANIA OBSZAROWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z KIERUNKOWYMI EFEKTAMI KSZTAŁCENIA

studia pierwszego/drugiego* stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka profil ogólnoakademicki

Specjalność AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ

Symbol efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk TECHNICZNYCH	Opis efektów kształcenia dla obszaru kształcenia w zakresie nauk TECHNICZNYCH	Odniesienie do efektów kształcenia dla studiów pierwszego/drugiego* stopnia na kierunku AUTOMATYKA I ROBOTYKA
WIEDZA		
T2A_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2AiR_W01, K2AiR_W02, K2AiR_W03, S2AMPU_W06, S2AMPU_W09, S2AMPU_B_W09, S2AMPU_B_W10
T2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K2AiR_W04, S2AMPU_W06, S2AMPU_W08, S2AMPU_W09, S2AMPU_W10, S2AMPU_W11, S2AMPU_A_W02, S2AMPU_A_W04, S2AMPU_A_W05, S2AMPU_B_W11
T2A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	S2AMPU_W01, S2AMPU_W05, S2AMPU_W07
T2A_W04	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2AiR_W02, K2AiR_W03, K2AiR_W04, S2AMPU_W02, S2AMPU_W03, S2AMPU_W04, S2AMPU_W06, S2AMPU_W08, S2AMPU_W10, S2AMPU_A_W01,

		S2AMPU_A_W03, S2AMPU_A_W04, S2AMPU_A_W06, S2AMPU_B_W01, S2AMPU_B_W02, S2AMPU_B_W03, S2AMPU_B_W04, S2AMPU_B_W05, S2AMPU_B_W06, S2AMPU_B_W07, S2AMPU_B_W08, S2AMPU_B_W09, S2AMPU_B_W10, S2AMPU_B_W11
T2A_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych	S2AMPU_W01, S2AMPU_W09, S2AMPU_W10, S2AMPU_A_W03, S2AMPU_A_W06, S2AMPU_B_W01, S2AMPU_B_W04, S2AMPU_B_W07, S2AMPU_B_W08, S2AMPU_B_W09, S2AMPU_B_W10, S2AMPU_B_W11
T2A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	S2AMPU_W02, S2AMPU_W03, S2AMPU_W04, S2AMPU_W05, S2AMPU_W07, S2AMPU_A_W02, S2AMPU_A_W03, S2AMPU_A_W05, S2AMPU_A_W06, S2AMPU_B_W02, S2AMPU_B_W03, S2AMPU_B_W05, S2AMPU_B_W06, S2AMPU_B_W08
T2A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	S2AMPU_W01, S2AMPU_W03, S2AMPU_W04, S2AMPU_W05, S2AMPU_W07, S2AMPU_W08, S2AMPU_W10, S2AMPU_W11, S2AMPU_A_W01, S2AMPU_B_W01, S2AMPU_B_W02, S2AMPU_B_W03, S2AMPU_B_W04, S2AMPU_B_W05, S2AMPU_B_W06
T2A_W08	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	K2AiR_W06, S2AMPU_A_W02, S2AMPU_B_W11
T2A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	K2AiR_W05

T2A_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	
T2A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K2AiR_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
T2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K2AiR_U04, K2AiR_U05, S2AMPU_U11, S2AMPU_A_U04
T2A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów	K2AiR_U05
T2A_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiając wyniki własnych badań naukowych	K2AiR_U05
T2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K2AiR_U04, S2AMPU_U11
T2A_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	S2AMPU_U12, S2AMPU_U13
T2A_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B+ Europejskiego Systemu Kształcenia Językowego	K2AiR_U04

2) podstawowe umiejętności inżynierskie		
T2A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K2AiR_U01, K2AiR_U02, S2AMPU_U05, S2AMPU_U07, S2AMPU_U08, S2AMPU_U11, S2AMPU_A_U05, S2AMPU_B_U04, S2AMPU_B_U10
T2A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	S2AMPU_U01, S2AMPU_U02, S2AMPU_U03, S2AMPU_U04, S2AMPU_U06, S2AMPU_U07, S2AMPU_U08, S2AMPU_U09, S2AMPU_U10, S2AMPU_U12, S2AMPU_U13, S2AMPU_A_U01, S2AMPU_A_U02, S2AMPU_A_U03, S2AMPU_A_U06, S2AMPU_B_U01, S2AMPU_B_U02, S2AMPU_B_U03, S2AMPU_B_U05, S2AMPU_B_U06, S2AMPU_B_U07, S2AMPU_B_U08, S2AMPU_B_U09
T2A_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K2AiR_U01, K2AiR_U02, K2AiR_U03, S2AMPU_U01, S2AMPU_U02, S2AMPU_U03, S2AMPU_U04, S2AMPU_U05, S2AMPU_U06, S2AMPU_U08, S2AMPU_U09, S2AMPU_U10, S2AMPU_U12, S2AMPU_U13, S2AMPU_A_U01, S2AMPU_A_U06, S2AMPU_B_U01, S2AMPU_B_U02, S2AMPU_B_U03, S2AMPU_B_U05, S2AMPU_B_U06, S2AMPU_B_U07, S2AMPU_B_U08, S2AMPU_B_U09, S2AMPU_B_U10
T2A_U10	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować	S2AMPU_U05, S2AMPU_U12,

	wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne	S2AMPU_U13, S2AMPU_A_U06, S2AMPU_B_U06, S2AMPU_B_U08
T2A_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	S2AMPU_U01, S2AMPU_U06, S2AMPU_U07, S2AMPU_U12, S2AMPU_U13, S2AMPU_B_U03, S2AMPU_B_U04
T2A_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów	S2AMPU_U01, S2AMPU_U02, S2AMPU_U03, S2AMPU_U04, S2AMPU_U06, S2AMPU_U07, S2AMPU_U09, S2AMPU_U10, S2AMPU_A_U02, S2AMPU_A_U03, S2AMPU_A_U05, S2AMPU_B_U04
T2A_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	S2AMPU_U04, S2AMPU_A_U02, S2AMPU_B_U04
T2A_U14	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	S2AMPU_A_U04, S2AMPU_A_U05
3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
T2A_U15	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	S2AMPU_A_U05, S2AMPU_B_U03
T2A_U16	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	
T2A_U17	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	S2AMPU_U12, S2AMPU_U13, S2AMPU_A_U05
T2A_U18	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjne nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	S2AMPU_U12, S2AMPU_U13, S2AMPU_A_U05
T2A_U19	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części –	S2AMPU_B_U10

	używając właściwych używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	
KOMPETENCJE SPOLECZNE		
T2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K2AiR_K01
T2A_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K2AiR_K03, S2AMPU_K02
T2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K2AiR_K02, S2AMPU_K02
T2A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K2AiR_K02, S2AMPU_K01
T2A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K2AiR_K04, S2AMPU_K02
T2A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	S2AMPU_K01
T2A_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K2AiR_K05

*niepotrzebne skreślić