



## II. Efekty uczenia się.

### 1. Tabela odniesień kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji

nazwa kierunku studiów: Elektromobilność			
poziom: Studia I-go stopnia stacjonarne			
profil: Ogólnoakademicki			
symbol kierunkowych efektów uczenia się	efekty uczenia się	odniesienie do charakterystyki II stopnia PRK (kod składnika opisu)	odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK-kompetencje inżynierskie
<b>Wiedza</b>			
EM1_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia z matematyki, które obejmują logikę, algebrę, analizę, geometrię, statystykę, kombinatorykę oraz elementy matematyki dyskretnej jak również wybrane metody numeryczne.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W02	Zna i rozumie teorie opisujące zjawiska z zakresu wybranych działów fizyki, w tym mechaniki klasycznej, termodynamiki, optyki, fotoniki, akustyki, fizyki ciała stałego oraz elektrodynamiki klasycznej w stopniu niezbędnym do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w elementach układów automatyki i elektrotechniki.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W03	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, zna i rozumie zasady modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych. Ma elementarną wiedzę z zakresu materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów. Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy silników spalinowych.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W04	Ma wiedzę z zakresu teorii obwodów prądu stałego i przemiennego, zna właściwości elementów obwodów elektrycznych, podstawowe prawa elektrotechniki, rozumie pojęcie stanu ustalonego i nieustalonego, ma podstawową wiedzę z zakresu trójfazowych obwodów elektrycznych, rozumie teorię pola elektromagnetycznego i związane z nią zjawiska.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W05	Posiada podstawową wiedzę z zakresu metrologii, zna metody pomiarowe podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań oraz dokumentowania wyników pomiarów i obliczania ich niepewności.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W06	Ma wiedzę o podstawowych elementach i układach elektronicznych, ich budowie, zasadzie działania, charakterystykach statycznych i modelach obwodowych oraz o metodach analizy i syntezy (projektowania) podstawowych układów elektronicznych.	P6S_WG	P6S_WG



EM1_W07	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z teorii układów dynamicznych, w tym wybranych metod modelowania i symulacji sygnałów i elementów dynamicznych; zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia modeli układów dynamicznych liniowych i nieliniowych.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W08	Potrafi stosować podstawowe metody numeryczne, zmienne bezwymiarowe; ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia opisu matematycznego oraz prowadzenia symulacji dynamiki układów elektrotechniki, elektroniki i automatyki; ma elementarną wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do symulacji.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W09	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu automatyki, opisu i syntezy ciągłych oraz dyskretnych liniowych układów automatyki, podstawowe zasady opisu wybranych układów nieliniowych, metody przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz zagadnienia związane jakością i doбором parametrów układów regulacji automatycznej.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W10	Zna i rozumie zagadnienia związane z budową systemów i sieci komputerowych oraz zasad funkcjonowania komputerowych systemów operacyjnych, zasady programowania strukturalnego i obiektowego oraz zagadnienia związane z technologią komunikacji internetowej. Wie, jak wykorzystać istniejące narzędzia informatyczne do szybkiego prototypowania, symulacji i wizualizacji pracy układów.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W11	Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy i działania układów cyfrowych, mikroprocesorowych, protokołów komunikacyjnych, układów programowalnych, języków programowania wysokiego poziomu, metod uruchamiania i testowania programów oraz układów cyfrowych.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W12	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, działania i modelowania maszyn elektrycznych, zna charakterystyki elektromechaniczne i schematy zastępcze maszyn, rozumie strukturę napędu elektrycznego, metody jego analizy i syntezy, regulacji podstawowych parametrów, metody sterowania napędów elektrycznych.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W13	Zna i rozumie podstawy teoretyczne elektromechanicznych przemian energii. Potrafi wykorzystać ogólną postać równania ruchu w analizie pracy układów napędowych. Ma podstawową wiedzę z zakresu układów napędowych z maszynami prądu stałego, indukcyjnymi i synchronicznymi. Potrafi dokonać analizy stanów przejściowych układów napędowych i wykorzystać do tego celu narzędzia informatyczne.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W14	Ma wiedzę o budowie i zasadzie działania sterowników przemysłowych ich językach programowania, strukturze programu sterownika, analogowych i cyfrowych układach peryferyjnych, zna metodykę uruchamiania i testowania programów oraz systemy wizualizacji danych, zna i rozumie zasadę działania podstaw interfejsów komunikacyjnych stosowanych w	P6S_WG	P6S_WG



	przemysłowych systemach sterowania, wie jak wykorzystać zaawansowane narzędzia informatyczne do sterowania z wykorzystaniem systemów wizyjnych.		
EM1_W15	Zna i rozumie budowę buforów energii, układów przekształtnikowych stosowanych w systemach elektromobilnych;	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W16	Ma podstawową wiedzę z zakresu diagnostyki pojazdów hybrydowych oraz elektrycznych; zna układy zapewniające bezpieczeństwo ich użytkowania, rozumie ich budowę i znaczenie w strukturze pojazdu elektrycznego i hybrydowego;	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W17	Ma podstawową wiedzę w zakresie geometrii wykreślnej, rzutowaniu figur i brył geometrycznych oraz ugruntowaną wiedzę dotyczącą zasad tworzenia schematów elektrycznych układów automatyki przemysłowej, projektowania instalacji elektrycznych, zna działanie i funkcje programów CAD wspomagających tworzenie schematów elektrycznych i obliczeń inżynierskich.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W18	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej, zna i rozumie ogólne zasady tworzenia oraz rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, zna zasady bezpieczeństwa pracy.	P6S_WK	
EM1_W19	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod i środków przetwarzania energii elektrycznej; potrafi dokonywać analizy i syntezy układów przetwarzania energii.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W20	Ma podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawnych dotyczących projektowania, eksploatacji i konserwacji urządzeń elektrycznych wchodzących w skład infrastruktury systemów elektromobilnych.	P6S_WG	P6S_WG
EM1_W21	Ma elementarną wiedzę z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej, rozumie znaczenie oddziaływania urządzeń elektrycznych na środowisko i organizm ludzki.	P6S_WG	P6S_WG



Umiejętności			
EM1_U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z matematyki i fizyki do analizy zagadnień powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską.	P6S_UW	P6S_UW
EM1_U02	Potrafi modelować proste układy elektromechaniczne i wybrane procesy przemysłowe, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów elektrycznych, elektronicznych i automatyki.	P6S_UW	P6S_UW
EM1_U03	Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne (analogowe, cyfrowe, programowalne), przeznaczone do różnych zastosowań.	P6S_UW	P6S_UW
EM1_U04	Potrafi obsługiwać i programować komputer klasy PC, zna podstawowe metody numeryczne, potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze PC.	P6S_UW	P6S_UW
EM1_U05	Potrafi zaprojektować i zrealizować układy zasilania urządzeń elektrycznych, buforów energii, silników elektrycznych, potrafi korygować charakterystyki zasilanych odbiorników.	P6S_UW	P6S_UW
EM1_U06	Potrafi projektować proste układy sterowania dla procesów z jednym wejściem i jednym wyjściem; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych, potrafi korzystać z wybranych narzędzi do modelowania szybkiego prototypowania układów elektrotechniki, elektroniki i automatyki.	P6S_UW	P6S_UW
EM1_U07	Potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny, potrafi tworzyć systemy wizualizacji procesów przemysłowych.	P6U_UW	P6S_UW
EM1_U08	Potrafi analizować ze zrozumieniem i tworzyć projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i elektrotechniki, potrafi wykorzystać specjalizowane systemy CAD.	P6U_UW	P6S_UW
EM1_U09	Potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego.	P6U_UW	P6S_UW



EM1_U10	Potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów elektroniki i automatyki ; potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości	P6U_UO	P6S_UW
EM1_U11	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego wystarczającym do czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń oraz opisów narzędzi informatycznych.	P6U_UK	P6S_UW
EM1_U12	Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów elektrotechniki i automatyki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne np. środowiskowe, ekonomiczne i prawne; potrafi brać udział w debacie – przedstawiać własne i oceniać inne opinie (stanowiska) oraz dyskutować o nich.	P6U_UK	P6S_UW
EM1_U13	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych; posiada umiejętności samokształcenia.	P6U_UU	P6S_UW
EM1_U14	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac dla zadanych terminów, potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy; dba o osobistą kulturę fizyczną.	P6U_UO	P6S_UW
EM1_U15	Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z użyciem właściwej terminologii; potrafi brać udział w debacie – przedstawiać własne i oceniać inne opinie (stanowiska) oraz dyskutować o nich.	P6U_UK	P6S_UW
EM1_U16	Potrafi stosować akty prawne i normatywne w zakresie projektowania, budowy, badań i eksploatacji urządzeń elektrycznych.	P6U_UK	P6S_UW
<b>Kompetencje społeczne</b>			
EM1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób oraz współorganizować działalność na rzecz środowiska społecznego.	P6U_K	
EM1_K02	Posiada świadomość znaczenia i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; jest gotów do dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	P6U_K	
EM1_K03	Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania; potrafi myśleć	P6U_K	



	kreatywnie i działać w sposób przedsiębiorczy; przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych; szanuje różnorodności poglądów i kultur.		
EM1_K04	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować.	P6U_K	
EM1_K05	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektrotechniki i dziedzin działalności inżynierskiej w sposób zrozumiały.	P6U_K	

### OBJAŚNIENIA:

\*) wybrać 6 dla studiów 1. stopnia, 7 dla studiów 2. stopnia

Symbol efektu tworzą:

- o KIERx – nazwa kierunku i stopnia np. OZE1 studia 1. stopnia, kierunek *odnawialne źródła energii*;;
- o znak \_ (podkreślnik);
- o jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne);
- o numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0);

W kolumnie odniesienia do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji należy wskazać symbole składników opisu zaczerpnięte z załącznika do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.