

PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. Nazwa kierunku studiów:

Elektromobilność

Specjalności oferowane w ramach kierunku:

- *Paliwa alternatywne i magazynowanie energii*
- *Samochodowe systemy pokładowe*
- *Systemy przetwarzania energii*

2. Poziom studiów:

studia drugiego stopnia

3. Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:

siódmy

4. Forma studiów:

studia stacjonarne

5. Profil studiów:

ogólnoakademicki

6. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:

magister inżynier

7. Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
nauki inżynieryjno-techniczne	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	100%	

8. Klasyfikacja ISCED:

0713 Elektryczność i energia / Electricity and energy

9. Liczba semestrów:

3 semestry

10. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:

Tabela 1.1. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji.

Punkty ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
Przewidziane w programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	45	50%
Przyporządkowane modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej / właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	59	65,6%
Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	43	47,8%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	9	10%

11. **Język kształcenia:**
polski
12. **W przypadku studiów prowadzonych wspólnie:**
- a) **Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:**
nie dotyczy
- b) **Jednostka organizacyjna instytucji, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:**
nie dotyczy
- c) **Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON i uprawniony do otrzymania środków finansowych na kształcenie studentów (instytucja i jednostka):**
nie dotyczy
13. **Liczba godzin zajęć w programie studiów:**
1219 godzin

14. **Efekty uczenia się:**

Efekty uczenia się dla kierunku *Elektromobilność* spełniają wymogi opisane w Rozporządzeniu 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 oraz w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. 2016 poz. 64).

Na kierunku *Elektromobilność* (studia II stopnia – PRK poziom 7) sformułowano 36 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 16 z zakresu wiedzy, 16 z zakresu umiejętności oraz 4 z zakresu kompetencji społecznych. W tabeli 1.2. przedstawiono kierunkowe efekty uczenia się dla studiów II stopnia kierunku *Elektromobilność*. Opracowany program studiów umożliwia skuteczne osiągnięcie efektów uczenia się zapisanych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, także prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (punkt 20 wniosku). W załączniku I.1 zamieszczono dodatkowo tabelę pokrycia efektów ogólnych charakterystyk drugiego stopnia dla poziomu PRK 7 oraz efektów inżynierskich efektami kierunkowymi, a w załączniku I.2 zamieszczono matrycę pokrycia kierunkowych efektów uczenia się przez poszczególne przedmioty.

Tabela 1.2. Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów II stopnia.

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów <i>Elektromobilność</i> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>Elektromobilność</i> absolwent:	Odniesienie do kwalifikacji w ramach skol. wyż. na poz. 7 w zakresie nauk techn. – PRK
WIEDZA		
K2_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki niezbędną do opisu elementów, układów i systemów stosowanych w elektromobilności	P7S_WG
K2_W02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy i syntezy obwodów oraz nisko- i wysokonapięciowych instalacji pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	P7S_WG
K2_W03	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie technik programowania oraz stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych do analizy i syntezy układów elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	P7S_WG
K2_W04	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat nowoczesnych metod gromadzenia, przetwarzania i analizy danych, także w zakresie stosowania uczenia maszynowego	P7S_WG
K2_W05	Ma pogłębioną wiedzę o materiałach magnetycznych i elektroizolacyjnych, a także na temat zjawisk sprzężonych w układach z polem elektrycznym, magnetycznym, cieplnym i mechanicznym	P7S_WG

K2_W06	Ma wiedzę w zakresie komputerowej analizy i syntezy urządzeń elektromagnetycznych, w tym stosowania deterministycznych i heurystycznych metod optymalizacji; zna zasady prototypowania urządzeń elektromagnetycznych z wykorzystaniem narzędzi typu CAx	P7S_WG
K2_W07	Ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania, diagnostyki i eksploatacji systemów napędowych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych; zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia systemów technicznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	P7S_WG
K2_W08	Ma rozszerzoną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie projektowania algorytmów i programowania mikrokontrolerów stosowanych w pojazdach oraz standardów i wykorzystania interfejsów komunikacyjnych do wymiany danych z podzespołami pojazdu	P7S_WG
K2_W09	Ma ogólną wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska związanych z realizacją wybranych procesów chemicznych stosowanych w recyklingu materiałów i substancji wykorzystywanych w elektromobilności oraz stosowaniu paliw alternatywnych	P7S_WK
K2_W10	Ma wiedzę o trendach rozwojowych, nowych osiągnięciach w obszarze elektromobilności oraz dylematach współczesnej cywilizacji szczególnie w zakresie wpływu zmian sposobów zasilania pojazdów na środowisko naturalne	P7S_WG
K2_W11	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania, analizy i syntezy elementów oraz układów charakterystycznych dla pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	P7S_WG
K2_W12	Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod diagnostyki, w tym nieinwazyjnej, techniki sensorowej, przetwarzania sygnałów oraz analizy danych pomiarowych; zna metody diagnostyki i oceny jakości energii elektrycznej szczególnie w systemach ładowania magazynów energii pojazdów hybrydowych i elektrycznych	P7S_WG
K2_W13	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych oraz wybranych wielkości nieelektrycznych także z zastosowaniem systemów zdalnie sterowanych; ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentów	P7S_WG
K2_W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony danych, bezpieczeństwa systemów informatycznych, analizy ryzyka oraz modelowania zagrożeń w systemach informatycznych pojazdów	P7S_WK
K2_W15	Ma wiedzę na temat metod i narzędzi specyficznych dla zarządzania projektami i produkcją ze szczególnym uwzględnieniem obszaru elektromobilności	P7S_WG
K2_W16	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, ergonomii oraz zasady BHP, szczególnie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz pierwszej pomocy przedmedycznej	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K2_U01	Potrafi wykorzystać wiedzę o najnowszych osiągnięciach technicznych i technologicznych w projektowaniu nietypowych urządzeń i układów z obszaru elektromobilności	P7S_UW
K2_U02	Potrafi pozyskać informacje (w języku polskim i angielskim) z różnych źródeł, dokonywać ich interpretacji, krytycznej oceny, analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P7S_UW
K2_U03	Potrafi przy gromadzeniu, przetwarzaniu i analizie danych stosować nowoczesne narzędzia informacyjno-komunikacyjne, zaawansowane techniki programowania oraz metody uczenia maszynowego	P7S_UW
K2_U04	Potrafi formułować i testować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z obszaru elektromobilności, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać krytyczne wnioski	P7S_UW

K2_U05	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty obejmujące symulacje komputerowe oraz pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w systemach pojazdów elektrycznych i hybrydowych oraz infrastruktury ich ładowania	P7S_UW
K2_U06	Potrafi, przy określaniu funkcjonalności i projektowaniu układów i systemów pojazdów elektrycznych, zastosować adekwatne metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, oceniając wcześniej ich przydatność i ograniczenia, a także przystosować je do specyfiki problemu lub konieczności uwzględnienia nieprzewidywalnych warunków pracy	P7S_UW
K2_U07	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych zadań inżynierskich oraz prostych problemów badawczych stosować podejście systemowe oraz stosując odpowiednie narzędzia i aparaturę, dokonać krytycznej analizy działania prostych i złożonych systemów elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych, ocenić je i zaproponować ich ulepszenia	P7S_UW
K2_U08	Potrafi oszacować koszty procesów projektowania, produkcji, eksploatacji oraz utylizacji układów i urządzeń elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	P7S_UW
K2_U09	Potrafi projektować, wykonać oraz integrować w układy i systemy teleinformatyczne, elektroniczne, energoelektroniczne i napędowe przeznaczone do pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	P7S_UW
K2_U10	Potrafi zaplanować proces testowania urządzeń i złożonych układów elektronicznych i elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	P7S_UW
K2_U11	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, uwzględnić nieprzewidywalne warunki, zadaną specyfikację techniczną oraz kryteria pozatechniczne zapewniając oszczędności surowców i energii oraz bezpieczeństwo systemów informatycznych pojazdów elektrycznych	P7S_UW
K2_U12	Potrafi, przy formułowaniu i realizacji projektów inżynierskich, integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i dyscyplin pokrewnych	P7S_UW
K2_U13	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację (w języku polskim i angielskim) na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić debatę dotyczącą zagadnienia specjalistycznego na tematy związane ze stanem obecnym i przyszłością elektromobilności z uwzględnieniem zróżnicowanego kręgu odbiorców	P7S_UK
K2_U14	Ma umiejętności językowe w zakresie języka angielskiego na poziomie B2+; czyta ze zrozumieniem literaturę fachową oraz dokumentację techniczną, w tym urządzeń i układów stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych	P7S_UK
K2_U15	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi kierować zespołem w ramach realizacji projektów związanych z elektromobilnością w sposób zapewniający terminową realizację zadań projektowych i produkcyjnych	P7S_UO
K2_U16	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się, organizować proces samokształcenia oraz wskazywać kierunki rozwoju zawodowego innych osób	P7S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2_K01	Rozumie, że w obszarze techniki wiedza i umiejętności szybko się dewaluują co wymaga ciągłego ich uzupełniania	P7S_KK
K2_K02	Ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych oraz w razie potrzeby wspierania się opiniami ekspertów	P7S_KK
K2_K03	Rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z obszaru elektromobilności oraz potrzebę wypełniania zobowiązań społecznych	P7S_KO
K2_K04	Ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego, przestrzegania zasad etyki zawodowej	P7S_KR

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- **w zakresie wiedzy:**
 - ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania, diagnostyki i eksploatacji systemów napędowych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych; zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia systemów technicznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych (K2_W07),
 - ma rozszerzoną i usystematyzowaną wiedzę w zakresie projektowania algorytmów, programowania mikrokontrolerów stosowanych w pojazdach oraz standardów i wykorzystania interfejsów komunikacyjnych do wymiany danych z podzespołami pojazdu (K2_W08),
 - ma rozszerzoną wiedzę na temat metod diagnostyki, w tym nieinwazyjnej, techniki sensorowej, przetwarzania sygnałów oraz analizy danych pomiarowych; zna metody diagnostyki i oceny jakości energii elektrycznej szczególnie w systemach ładowania magazynów energii pojazdów hybrydowych i elektrycznych (K2_W12),
- **w zakresie umiejętności:**
 - potrafi, przy określaniu funkcjonalności i projektowaniu układów i systemów pojazdów elektrycznych, zastosować adekwatne metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, oceniając wcześniej ich przydatność i ograniczenia, a także przystosować je do specyfiki problemu lub konieczności uwzględnienia nieprzewidywalnych warunków pracy (K2_U06),
 - potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych zadań inżynierskich oraz prostych problemów badawczych stosować podejście systemowe oraz stosując odpowiednie narzędzia i aparaturę, dokonać krytycznej analizy działania prostych i złożonych systemów elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych, ocenić je i zaproponować ich ulepszenia (K2_U07),
 - potrafi przygotować i przedstawić prezentację (w języku polskim i angielskim) na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić debatę dotyczącą zagadnienia specjalistycznego na tematy związane ze stanem obecnym i przyszłością elektromobilności z uwzględnieniem zróżnicowanego kręgu odbiorców (K2_U13),
- **w zakresie kompetencji społecznych:**
 - ma świadomość znaczenia najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych oraz w razie potrzeby wspierania się opiniami ekspertów (K2_K02),
 - rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z obszaru elektromobilności oraz potrzebę wypełniania zobowiązań społecznych (K2_K03).

15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się opisano szczegółowo w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). Zgodnie z jego zapisami poszczególnym modułom zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie ECTS modułu. Liczba punktów przyporządkowana modułom w każdym semestrze wynosi 30. Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów na studiach niestacjonarnych konieczne jest, poza spełnieniem wymagań programowych, zdobycie wymaganej w programie kształcenia liczby punktów ECTS. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów. Student, który nie zaliczył wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów danego semestru, zostaje warunkowo wpisany na kolejny semestr studiów, jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia nie jest większe niż dwa semestry.

Do weryfikacji efektów uczenia się stosowane jest szerokie spektrum metod, które umożliwiają ich skuteczne sprawdzenie i ocenę zarówno w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Opracowany system sprawdzania i oceniania zapewnia przejrzystość, wiarygodność oceniania oraz daje możliwość porównywania wyników.

Sprawdzanie i ocenianie stopnia osiągniętych efektów uczenia się przez studentów odbywa się zarówno na etapie procesu kształcenia, np. podczas:

- różnych form prac etapowych – egzaminy, kolokwia, projekty, referaty, sprawdziany wejściowe,
- oceny prac dyplomowych,

jak również po zakończeniu procesu kształcenia, np. poprzez:

- ocenę pracodawców,
- monitorowanie losów absolwentów,
- ocenę rynku pracy.

Metody sprawdzania efektów uczenia się są dostosowane do rodzaju oraz formy prowadzonych zajęć dydaktycznych lecz zazwyczaj realizowane są następująco:

- wykłady – egzamin lub kolokwium zaliczeniowe,
- ćwiczenia audytoryjne – kolokwium,
- ćwiczenia laboratoryjne – sprawdziany wejściowe oraz sprawozdania,
- zajęcia projektowe – obrona zadania/projektu (etapowa i/lub końcowa).

Decyzję o formie zaliczenia podejmuje osoba odpowiedzialna za moduł kształcenia. Wybrane formy zaliczenia są opisane w kartach opisu modułów kształcenia, a informacje o konkretnych kryteriach i zasadach oceniania przekazuje prowadzący na pierwszych zajęciach (podając jednocześnie zakres przerabianego materiału, literaturę i terminy konsultacji). Stosowana skala ocen jest zgodna z §19 Uchwały nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r. i zawiera: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0).

Egzaminy i zaliczenia kończące wykłady, sprawdzające uzyskane przez studentów efekty uczenia się mają zazwyczaj formę pisemną, często uzupełniane są formą ustną, a pytania w nich zawarte związane są z tematyką przedstawioną w kartach opisu modułów kształcenia, co zapewnia obiektywną weryfikację efektów uczenia się. Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych realizowane są w formie pisemnej, a ich liczba (oprócz kolokwium poprawkowego) uzależniona jest od wymiaru zajęć (1 lub 2 kolokwia w semestrze). Kolokwia zazwyczaj dotyczą zadań obliczeniowych, dzięki czemu umożliwiają szczegółowe i obiektywne sprawdzenie efektów uczenia się związanych zarówno z wiedzą jak i umiejętnościami.

W ramach stosowanych metod weryfikacji efektów uczenia się coraz częściej stosowane są możliwości specjalistycznych platform elektronicznych z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej wymienionych na stronie <https://elearning.put.poznan.pl/> (powszechnie stosowanym na Politechnice Poznańskiej jest system eKursy). Rozszerza to możliwości weryfikacji efektów uczenia się przede wszystkim przez wprowadzanie zróżnicowanych form rozwiązywania przez studentów problemów. Część zaliczeń odbywa się z zastosowaniem testów o zróżnicowanych typach pytań: jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, uzupełnianie tekstu, krótkie zadania obliczeniowe, dopasowanie elementów itd. na platformie eKursy lub w innych systemach, zależnie od preferencji nauczyciela akademickiego. Pomimo możliwości jakie dają metody i techniki kształcenia na odległość należy dodać, że wszelkie zaliczenia i egzaminy obejmujące zarówno zajęcia prowadzone w formie stacjonarnej jak i te realizowane w formie zdalnej odbywają się stacjonarnie (na miejscu), zgodnie z zasadami zapisanymi w Regulaminie Studiów Politechniki Poznańskiej i w terminach wynikających z harmonogramu roku akademickiego.

Ważnym elementem weryfikacji efektów uczenia się na kierunku *Elektromobilność* jest sprawdzenie umiejętności inżynierskich. Ich realizacja obejmuje zajęcia laboratoryjne oraz projektowe. W przypadku zajęć laboratoryjnych, gdzie głównym elementem weryfikacji nabytych umiejętności są sprawozdania, sprawdzana jest poprawność i przejrzystość zrelacjonowania wykonanych pomiarów, prawidłowość wykonania niezbędnych obliczeń i zaprezentowanie ich w przejrzystej formie oraz wyciągnięcie prawidłowych spostrzeżeń i wniosków ze zrealizowanego zadania. W ramach zajęć projektowych sprawdzeniu podlegają: poprawność przyjętych założeń, sposób realizacji projektu, a także forma prezentacji i omówienia rezultatów.

W wielu przypadkach nauczyciele akademicy dają studentom możliwość indywidualnego wykazania się podczas swoich zajęć, promując ich aktywność na zajęciach oraz oceniając ich wypowiedzi i merytoryczny udział w dyskusjach. Na wielu przedmiotach studenci mogą rozszerzyć

swoją wiedzę i umiejętności biorąc udział w badaniach naukowych związanych z tematyką przedmiotu. Na wybranych zajęciach np. seminaryjnych studenci mają również możliwość przedstawiania prezentacji i prowadzenia dyskusji, które oceniane są przez prowadzących. Takie formy zajęć umożliwiają ocenę nie tylko efektów związanych z wiedzą i umiejętnościami, lecz również stopień nabycia kompetencji społecznych. Poprawiają także atrakcyjność przekazu wiedzy studentom, pozwalają im zapoznać się z narzędziami multimedialnymi i rozwinąć zdolności interpersonalne dotyczące m.in. autoprezentacji, co stanowi istotny element kompetencji sugerowany przez wielu przedstawicieli przemysłu. Podczas zajęć zakładających pracę w grupie (na wielu zajęciach laboratoryjnych i projektowych), ocenie podlega również poziom uzyskania takich kompetencji społecznych jak praca w zespole, umiejętność prowadzenia dyskusji i uzasadniania, a także krytycznej oceny. Studentowi, który w wyniku bieżącej kontroli stopnia uzyskania efektów uczenia się otrzymał zaliczenia ocenę niedostateczną, przysługuje prawo do jednego zaliczenia poprawkowego. Analogicznie w przypadku egzaminów – studentowi przysługuje prawo do dwukrotnego przystąpienia do egzaminu, w tym poprawkowego, z danego modułu w danym semestrze. Ostateczną metodą sprawdzenia nabytych w ramach pełnego cyklu kształcenia efektów uczenia się jest przygotowanie pracy dyplomowej. Proces dyplomowania określony został szczegółowo w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). Wybór tematów prac dyplomowych, wybór opiekunów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem Dziekana i Dyrektorów Instytutów w oparciu o zasady przyjęte w ramach całego Wydziału. Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli dla studentów poszczególnych kierunków odbywa się w semestrze poprzedzającym semestr dyplomowy, według zasad:

- a) osoby prowadzące seminaria przedstawiają studentom nazwiska nauczycieli, którzy mogą pełnić rolę opiekuna pracy dyplomowej, podając również ogólną charakterystykę ich profilu naukowego;
- b) studenci dokonują wstępnego wyboru opiekuna (promotora) i tematyki pracy;
- c) studenci mogą zaproponować własny temat pracy dyplomowej;
- d) w porozumieniu ze studentem, promotor uzgadnia ostateczne brzmienie tematu pracy dyplomowej i przygotowuje kartę tematu pracy dyplomowej (karta tworzona jest w wersji elektronicznej w systemie USOS APD). Na karcie tematu określone są: tytuł pracy, zadania szczegółowe, miejsce prowadzenia pracy, nazwisko promotora i termin złożenia pracy;
- e) zatwierdzoną przez promotora i dyplomanta kartę tematu pracy dyplomowej zatwierdza komisja, w której skład wchodzi co najmniej 3 osoby (m. in. Dyrektor Instytutu dyplomującego oraz odpowiedni Prodziekan ds. kształcenia).

Student składa w systemie USOS APD pracę dyplomową w wersji elektronicznej (pdf oraz doc/docx), której przyjęcie promotor potwierdza po akceptacji raportu z Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA). Towarzyszy temu przygotowanie stosownej dokumentacji, której wykaz znajduje się na stronie internetowej Wydziału.

W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są w oparciu o przedstawioną prezentację, treści związane z tematem pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na minimum trzy pytania zadane przez członków komisji z wylosowanych przez studenta ze zbioru zagadnień egzaminacyjnych. Każde z zadanych w ramach wylosowanych zagadnień pytań jest oceniane osobno, zgodnie z przyjętą w §19 Uchwały nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r. skalą ocen: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0). Komisja egzaminu dyplomowego ocenia nie tylko merytoryczną poprawność odpowiedzi, ale także umiejętność reagowania dyplomanta na dodatkowe pytania i uwagi, a także płynność odpowiedzi oraz poprawność i zakres wykorzystywanego słownictwa specjalistycznego.

Ostateczną weryfikacją efektów uczenia się na kierunku *Elektromobilność* będzie analiza losów absolwentów kierunku, a także informacje dotyczące oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych przekazywane przez ich pracodawców. Losy i kariera absolwentów kierunku *Elektromobilność* monitorowane będą zgodnie z procedurą monitorowania karier zawodowych absolwentów m. in. poprzez informacje uzyskane z Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów Szkół Wyższych (<http://ela.nauka.gov.pl>).

16. Praktyki zawodowe:

nie dotyczy

17. Język obcy:

Na kierunku *Elektromobilność* studiów drugiego stopnia język obcy realizowany jest na semestrze 1 w wymiarze 30 godzin (2 pkt ECTS). W ramach zajęć doskonalone są umiejętności efektywnego posługiwania się językiem angielskim ogólnoakademickim oraz językiem specjalistycznym, właściwym dla kierunku *Elektromobilność*, w zakresie mówienia i pisania, jak również wykształcenie umiejętności krytycznej analizy tekstu (w tym tekstu specjalistycznego o tematyce technicznej) oraz poszerzenie zakresu znajomości słownictwa specjalistycznego. Zaliczenie przedmiotu wymaga znajomości języka angielskiego na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Tabela 1.3. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Semestr	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język angielski w technice	30	0	30	0	0	2

18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

nie dotyczy

19. Przedmioty obieralne:

Na kierunku *Elektromobilność* studiów drugiego stopnia oferowane są 3 przedmioty obieralne w ramach kształcenia ogólnego i podstawowego (łącznie 5 pkt ECTS / 75 godzin) oraz szereg przedmiotów obieralnych w ramach każdej z 3 specjalności, którą to specjalność studenci wybierają w trakcie pierwszego semestru studiów (łącznie 38 pkt. ECTS / 465 godzin na specjalność). Przedmioty obieralne stanowią więc 43 pkt ECTS (zgodnie z tabelą 1.4.), co stanowi 47,8% ogólnej liczby punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK. W ramach każdego z 3 modułów obieralnych, w zakresie przedmiotów kształcenia ogólnego i podstawowego, student ma do wyboru jeden z trzech przedmiotów, a w ramach przedmiotów specjalnościowych może wybrać jedną z trzech specjalności i związanych z nią modułów.

Tabela 1.4. Wykaz przedmiotów/modułów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Semestr	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
<i>Przedmioty kształcenia ogólnego i podstawowego</i>							
1	Przedmiot obieralny humanistyczny I	30	30				2
	a: Ergonomia pracy						
	b: Komunikacja interpersonalna						
	c: Psychologia społeczna						
2	Przedmiot obieralny humanistyczny II	15	15				1
	a: Etyka i psychologia pracy						
	b: Etykieta i autoprezentacja						
	c: Psychologia komunikacji						

3	Przedmiot obieralny ekonomiczny	30	30				2
	a: Trening umiejętności menedżerskich						
	b: Zarządzanie czasem i ludźmi						
	c: Zarządzanie projektem						
Razem:		75					5
<i>Przedmioty specjalnościowe w ramach:</i>							
Paliwa Alternatywne i Magazynowanie Energii (PAIME)							
2	Analiza i wizualizacja danych	15			15		1
2	Badania napędów hybrydowych i konwencjonalnych	60	30	15	15		4
2	Hybrydyzacja ogniw paliwowych	30	15		15		2
2	Modelowanie elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej	30	15			15	2
2	Modelowanie napędów hybrydowych i wodorowych	45	15		30		3
2	Systemy bezpieczeństwa w pojazdach	30	15		15		2
2	Seminarium dyplomowe	15				15	1
3	Certyfikacja układów wodorowych	15	15				1
3	Inteligentne sieci rozdzielcze	30	30				2
3	Magazyny energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych	15	15				1
3	Niekonwencjonalne źródła energii	30	15			15	2
3	Układy pozanapędowe samochodów elektrycznych	15	15				1
3	Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	60	30			30	4
3	Seminarium dyplomowe	15				15	1
3	Przygotowanie pracy magisterskiej	60				60	11
Razem:		465					38
Samochodowe Systemy Pokładowe (SSP)							
2	Bezpieczeństwo eksploatacji i serwisowania pojazdów z instalacją HV	30	15		15		2
2	Zaawansowane metody i systemy zarządzania projektami i produkcją	30	15			15	2
2	Zaawansowane systemy teleinformatyczne w pojazdach	30	15			15	2
2	Automatyzacja procesów produkcyjnych w elektromobilności	30	15		15		2
2	Komputerowe wspomaganie projektowania układów elektronicznych	45	15		15	15	3
2	Metody gromadzenia i analizy danych oraz wizualizacji wyników	30	15		15		2
2	Programowanie obiektowe	15			15		1
2	Seminarium dyplomowe	15				15	1
3	Automatyzacja procesów produkcyjnych w elektromobilności	30			15	15	2
3	Komputerowe wspomaganie projektowania układów elektronicznych	30			30		2

3	Metody gromadzenia i analizy danych oraz wizualizacji wyników	30	15		15		2
3	Programowanie obiektowe	15				15	1
3	Systemy asystenckie, bezpieczeństwa i komfortu	30	15		15		2
3	Zaawansowane systemy sensoryczne	30	15		15		2
3	Seminarium dyplomowe	15				15	1
3	Przygotowanie pracy magisterskiej	60				60	11
Razem:		465					38
Systemy Przetwarzania Energii (SPE)							
2	Analiza i wizualizacja danych	30	15		15		2
2	Materiały magnetyczne i elektroizolacyjne	15			15		1
2	Modelowanie zjawisk sprzężonych w przetwornikach elektromagnetycznych	30			30		2
2	Standard AUTOSAR	30	15			15	2
2	Sterowanie systemami energoelektronicznymi	45	15		15	15	3
2	Inżynieria oprogramowania	30	30				2
2	Projektowanie maszyn elektrycznych dla elektromobilności	30	15			15	2
2	Seminarium dyplomowe	15				15	1
3	Inżynieria oprogramowania	30			15	15	2
3	Projektowanie maszyn elektrycznych dla elektromobilności	45			30	15	3
3	Eksploatacja i diagnostyka systemów elektromaszynowych	45	15		30		3
3	Zaawansowane technologie informatyczne	45	15		30		3
3	Seminarium dyplomowe	15				15	1
3	Przygotowanie pracy magisterskiej	60				60	11
Razem:		465					38

20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli 1.5. zamieszczono wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela 1.5. Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Kategoria PRK	Obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych oraz kwalifikacje obejmujące kompetencje inżynierskie - profil ogólnoakademicki	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P7S_WK)	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, ergonomii oraz zasady BHP, szczególnie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz pierwszej pomocy przedmedycznej	K2_W16

Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P7S_WG)	Ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania, diagnostyki i eksploatacji systemów napędowych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych; zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia systemów technicznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	K2_W07
		Ma wiedzę na temat metod i narzędzi specyficznych dla zarządzania projektami i produkcją ze szczególnym uwzględnieniem obszaru elektromobilności	K2_W15
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P7S_UW)	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty obejmujące symulacje komputerowe oraz pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w systemach pojazdów elektrycznych i hybrydowych oraz infrastruktury ich ładowania	K2_U05
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P7S_UW)	Potrafi, przy określaniu funkcjonalności i projektowaniu układów i systemów pojazdów elektrycznych, zastosować adekwatne metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, oceniając wcześniej ich przydatność i ograniczenia, a także przystosować je do specyfiki problemu lub konieczności uwzględnienia nieprzewidywalnych warunków pracy	K2_U06
		Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych zadań inżynierskich oraz prostych problemów badawczych stosować podejście systemowe oraz stosując odpowiednie narzędzia i aparaturę, dokonać krytycznej analizy działania prostych i złożonych systemów elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych, ocenić je i zaproponować ich ulepszenia	K2_U07
		Potrafi oszacować koszty procesów projektowania, produkcji, eksploatacji oraz utylizacji układów i urządzeń elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	K2_U08
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P7S_UW)	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych zadań inżynierskich oraz prostych problemów badawczych stosować podejście systemowe oraz stosując odpowiednie narzędzia i aparaturę, dokonać krytycznej analizy działania prostych i złożonych systemów elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych, ocenić je i zaproponować ich ulepszenia	K2_U07
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P7S_UW)	Potrafi projektować, wykonać oraz integrować w układy i systemy teleinformatyczne, elektroniczne, energoelektroniczne i napędowe przeznaczone do pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	K2_U09
		Potrafi zaplanować proces testowania urządzeń i złożonych układów elektronicznych i elektrycznych pojazdów hybrydowych i elektrycznych w tym trakcyjnych	K2_U10
		Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, uwzględnić nieprzewidywalne warunki, zadaną specyfikację techniczną oraz kryteria pozatechniczne zapewniając oszczędności surowców i energii oraz bezpieczeństwo systemów informatycznych pojazdów elektrycznych	K2_U11
Potrafi, przy formułowaniu i realizacji projektów inżynierskich, integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i dyscyplin pokrewnych		K2_U12	

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Na kierunku *Elektromobilność* realizowanych jest 75 godzin (5 pkt ECTS) zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych zgodnie z tabelą 1.6.

Tabela 1.6. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Semestr	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Przedmiot obieralny humanistyczny I	30	30				2
	a: Ergonomia pracy						
	b: Komunikacja interpersonalna						
	c: Psychologia społeczna						
2	Przedmiot obieralny humanistyczny II	15	15				1
	a: Etyka i psychologia pracy						
	b: Etykieta i autoprezentacja						
	c: Psychologia komunikacji						
3	Przedmiot obieralny ekonomiczny	30	30				2
	a: Trening umiejętności menedżerskich						
	b: Zarządzanie czasem i ludźmi						
	c: Zarządzanie projektem						
Razem:		75					5

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Łącznie w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w obszarze dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne uzyskiwanych jest 59 punktów ECTS, co stanowi 65,6% wszystkich punktów wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

Tabela 1.7. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową.

Nazwa przedmiotu	ECTS	Opis działalności naukowej	Udział studentów w badaniach naukowych
<i>Przedmioty kierunkowe:</i>			
Elektrotechnika	2	Analiza i synteza obwodów nieliniowych i układów z polem elektromagnetycznym, w tym układów z magnesami trwałymi.	TAK
Materiały magnetyczne i elektroizolacyjne	2	Badanie i analiza wpływu obróbki mechanicznej na właściwości materiałów magnetycznych; zastosowanie nowych materiałów konstrukcyjnych w przetwornikach elektromechanicznych.	TAK
Metody optymalizacji w projektowaniu	2	Zastosowanie metod niedeterministycznych do projektowania maszyn elektrycznych, w szczególności do optymalizacji maszyn z magnesami trwałymi stosowanych do napędu pojazdów elektrycznych.	NIE

Modelowanie zjawisk sprzężonych	3	Modelowanie i analiza zjawisk sprzężonych w przetwornikach elektromagnetycznych. Zastosowanie modeli polowych w modelowaniu zjawisk elektrycznych, magnetycznych i mechaniczno-termicznych.	TAK
Napędy elektryczne pojazdów akumulatorowych i trakcyjnych	3	Analiza kosztów eksploatacji samochodu elektrycznego dla różnych modeli eksploatacji; analiza parametrów układów napędowych samochodów elektrycznych i ocena wpływu potencjalnego zastosowania dwubiegowej skrzyni biegów na osiągi i zużycie energii.	TAK
Układy mikroprocesorowe w pojazdach	3	Analiza współpracy podzespołów pojazdu w zakresie pomiarów, transmisji i przetwarzania danych w obrębie sieci komunikacyjnej.	TAK
Diagnostyka jakości energii w elektromobilności	2	Diagnostyka jakości energii elektrycznej w obwodach pojazdów elektrycznych oraz w obwodach ładowania pojazdów elektrycznych; metody estymacji wielkości wykorzystywanych na potrzeby diagnostyki jakości energii w elektromobilności.	TAK
Diagnostyka nieinwazyjna w elektromobilności	2	Badanie narażenia na infradźwięki i hałas niskoczęstotliwościowy personelu medycznego w karetkach pogotowia ratunkowego; pomiary parametrów biologicznych wykorzystywanych na potrzeby oceny zmęczenia kierowcy; badania termowizyjne w elektromobilności.	TAK
Układy elektroniczne	5	Analiza i synteza systemów elektronicznych, przeznaczonych do sterowania układami przekształtnikowymi w napędach pojazdów elektrycznych; zastosowanie w systemach pomiarowych scalonych układów mikromaszynowych.	TAK
Systemy energoelektroniczne w elektromobilności	5	Badania symulacyjne energoelektronicznych źródeł prądu; zastosowanie modulatorów prądu w diodowych oraz tyrystorowych układach prostownikowych; badania eksperymentalne układów oddawania energii do sieci z magazynów energii; badania symulacyjne systemów ładowania pojazdów elektrycznych.	TAK
Razem (przedmioty kierunkowe):	29		
<i>Przedmioty specjalnościowe (obieralne):</i>			
Paliwa Alternatywne i Magazynowanie Energii (PAiME)			
Badania napędów hybrydowych i konwencjonalnych	4	Badania napędów hybrydowych i konwencjonalnych pod względem analizy energochłonności i oceny emisyjności; określenie warunków eksploatacji układu napędowego w warunkach autostradowych, miejskich i podmiejskich; analiza udziału napędu elektrycznego.	TAK
Modelowanie elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej	2	Prognozowanie zasięgu pojazdu elektrycznego z wykorzystaniem makroskopowego modelu zużycia energii; wyznaczenie parametrów schematu zastępczego akumulatorów elektrochemicznych z wykorzystaniem spektroskopii impedancyjnej.	NIE
Systemy bezpieczeństwa w pojazdach	2	Modelowanie hamowania z układem ABS samochodu osobowego z uwzględnieniem pracy zawieszenia w symulacji ze sprzętowym sprzężeniem zwrotnym.	NIE
Inteligentne sieci rozdzielcze	2	Analiza jakości energii w sieciach dystrybucyjnych; integracja źródeł i magazynów z siecią oraz sposoby sterowania pracą źródeł i magazynów; algorytmy EAZ w sieciach SN i WN.	NIE
Magazyny energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych	1	Optymalizacja rozmieszczenia magazynów energii w systemie elektroenergetycznym w celu poprawienia jakości energii i niezawodności systemu.	TAK

Niekonwencjonalne źródła energii	2	Analiza możliwości aplikacyjnych niekonwencjonalnych źródeł energii w różnych obszarach gospodarki; szacowanie uzysków energetycznych z tych źródeł; sterowanie i zarządzanie produkcją, rozdziałem i zużyciem energii elektrycznej z OZE poprzez systemy zarządzania energią.	TAK
Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	4	Analiza pracy źródeł wytwórczych w systemach energetycznych; badania wpływu pracy źródeł wytwarzania energii elektrycznej na pracę całego systemu elektroenergetycznego.	NIE
Seminarium dyplomowe	2	Badania i analiza wybranych zagadnień z zakresu elektromobilności związanych z paliwami alternatywnymi i magazynowaniem energii.	TAK
Przygotowanie pracy magisterskiej	11	Badania i analiza wybranych zagadnień z zakresu elektromobilności związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność PAiME):	30		
Samochodowe Systemy Pokładowe (SSP)			
Zaawansowane metody i systemy zarządzania projektami i produkcją	2	Badanie i analiza wybranych aspektów zarządzania inteligentnymi i zrównoważonymi systemami w przedsiębiorstwie (w tym systemami produkcyjnymi).	NIE
Automatyzacja procesów produkcyjnych w elektromobilności	4	Projektowanie, testowanie, wizualizacja i analiza algorytmów sterowania procesami produkcyjnymi.	NIE
Komputerowe wspomaganie projektowania układów elektronicznych	5	Projektowanie, analiza i symulacja układów elektronicznych oraz uruchamianie i testowanie układów elektronicznych.	TAK
Programowanie obiektowe	2	Projektowanie, tworzenie i testowanie aplikacji służących do sterowania i analizy pracy magazynów energii zasilających pojazdy elektryczne.	NIE
Systemy asytenckie, bezpieczeństwa i komfortu	2	Badania i analiza wpływu czynników zewnętrznych na pracę samochodowych systemów pokładowych.	TAK
Zaawansowane systemy sensoryczne	2	Badania układów sensorycznych stosowanych w elektromobilności; testowanie i weryfikacja czujników parametrów ruchu; badania termowizyjne w elektromobilności.	NIE
Seminarium dyplomowe	2	Badania i analiza wybranych zagadnień z zakresu elektromobilności związanych z samochodowymi systemami pokładowymi.	TAK
Przygotowanie pracy magisterskiej	11	Badania i analiza wybranych zagadnień z zakresu elektromobilności związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność SSP):	30		
Systemy Przetwarzania Energii (SPE)			
Materiały magnetyczne i elektroizolacyjne	1	Badanie i analiza wpływu obróbki mechanicznej na właściwości materiałów magnetycznych; zastosowanie nowych materiałów konstrukcyjnych w przetwornikach elektromechanicznych.	TAK
Modelowanie zjawisk sprzężonych w przetwornikach elektromagnetycznych	2	Modelowanie i analiza zjawisk sprzężonych w przetwornikach elektromagnetycznych. Zastosowanie modeli polowych w modelowaniu zjawisk elektrycznych, magnetycznych i mechaniczno-termicznych.	NIE
Sterowanie systemami energoelektronicznymi	3	Synteza i zastosowanie algorytmów sterowania dla układów energoelektronicznych; badania wpływu struktury i parametrów regulatorów na pracę układów energoelektronicznych; optymalizacja nastaw regulatorów na podstawie badań eksperymentalnych.	TAK
Projektowanie maszyn elektrycznych dla elektromobilności	5	Zastosowanie modeli numerycznych w projektowaniu maszyn elektrycznych; zasady i standardy w projektowaniu współczesnych maszyn elektrycznych.	NIE

Eksploatacja i diagnostyka systemów elektromaszynowych	3	Modelowanie i analiza zjawisk zachodzących w systemach elektromaszynowych z uwzględnieniem ich uszkodzeń; analiza relacji pomiędzy symptomem uszkodzenia a uszkodzeniem przetwornika.	TAK
Zaawansowane technologie informatyczne	3	Zastosowanie zaawansowanych struktur sieci neuronowych, wybranych metod uczenia maszynowego w elektromobilności; opracowanie trójwymiarowej grafiki komputerowej w języku wysokiego poziomu.	NIE
Seminarium dyplomowe	2	Badania i analiza wybranych zagadnień z zakresu elektromobilności związanych z systemami przetwarzania energii.	TAK
Przygotowanie pracy magisterskiej	11	Badania i analiza wybranych zagadnień z zakresu elektromobilności związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność SPE):	30		
Razem:	59		

23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

nie dotyczy

24. Standardy kształcenia:

nie dotyczy

II. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Misją Politechniki Poznańskiej jest „*edukacja, badania i rozwój w służbie społeczeństwu, nauce i światu.*” Głównym priorytetem działalności Uczelni jest jednak edukacja. W tym obszarze misja edukacyjna Politechniki Poznańskiej nie może ograniczać się tylko do kształcenia. Edukacja powinna być nakierowana na budowanie wzajemnych relacji student-nauczyciel. Dalej, tworzenie nowych, atrakcyjnych programów dydaktycznych, budowanie interdyscyplinarnych zespołów, uelastycznienie wyboru poszczególnych przedmiotów oraz tworzenie form realnej współpracy, tj. Koła Naukowe i Organizacje Studenckie, startupy, projekty naukowe i techniczne, integracja międzywydziałowa. Dlatego dzisiejszy model kształcenia powinien zostać nakierowany na ścisłe relacje związane z szeroko pojętym otoczeniem społeczno-gospodarczym. To rynek kreuje nowe trendy takie jak prowadzenie studiów o profilu praktycznym, dualnych, nauczanie nakierowane na rozwiązywanie problemów czy doktoraty wdrożeniowe. Ważnym dziś elementem jest kształcenie zdalne, tj. e-learning czy model hybrydowy, co związane jest z postępem technologicznym, ale również wynika z doświadczeń ostatniego okresu pandemii. Dlatego też postanowiono, żeby wybrane zajęcia realizować w trybie zdalnym. Planuje się zrealizowanie 6 wykładów odbywających się w pierwszym semestrze z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. W przypadku innych zajęć możliwe jest również zorganizowanie pracy własnej studentów przy pomocy takich metod i technik, np. zadania domowe czy krótkie sprawdziany wiedzy nabytej podczas danych zajęć, umieszczone na platformie eKursy.

Misją Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki jest natomiast prowadzenie na wysokim poziomie działalności dydaktycznej na studiach I i II stopnia oraz na studiach podyplomowych, w powiązaniu z realizowanymi na Wydziale badaniami naukowymi i pracami badawczo-rozwojowymi w obszarze szeroko rozumianej: automatyki, robotyki, elektrotechniki, elektroniki i elektromobilności, we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Ponadto zadaniem Wydziału jest współuczestniczenie w kształtowaniu pozycji Politechniki Poznańskiej, jako czołowego w kraju uniwersytetu technicznego, dobrze rozpoznawalnego w Europie, liczącego się i poszukiwanego partnera uczelni zagranicznych, gwarantującego wysoki poziom jakości kształcenia oraz prac naukowych i badawczo-rozwojowych prowadzących do poprawy efektywności ekologicznej, ekonomicznej i energetycznej rozwiązań technicznych w obszarze szerokokorozumianej automatyki, robotyki i elektrotechniki.

Kształcenie na kierunku *Elektromobilność* bardzo dobrze wpisuje się w realizację przyjętej misji strategii rozwoju Uczelni i Wydziału poprzez realizację następujących celów strategicznych:

- kształcenie przygotowujące do pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy,
- osiągnięcie wysokiego poziomu prac badawczych i badawczo-rozwojowych,
- budowanie wizerunku Wydziału nowoczesnego, przyjaznego dla studentów i otwartego na otoczenie społeczno-gospodarcze,
- sprawne i efektywne zarządzanie zasobami ludzkimi,
- nowoczesna i efektywnie wykorzystywana infrastruktura,
- współpraca z gospodarką i przemysłem.

Program studiów drugiego stopnia na kierunku *Elektromobilność* jest zgodny z przyjętą przez Uczelnię i Wydział strategią. Gwarantem wysokiego poziomu i jakości kształcenia, nowoczesności kierunku, atrakcyjnych programów dydaktycznych, budowania interdyscyplinarnych zespołów, uelastycznienie wyboru poszczególnych przedmiotów oraz tworzeniem platform realnej współpracy, w tym współpracy międzywydziałowej jest Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia (WSZJK). Nowoczesność kierunku i jego interdyscyplinarność są wynikiem rozmów oraz zgłaszanych zapotrzebowań ze strony interesariuszy wewnętrznych (pracowników, studentów), zewnętrznych (współpraca dydaktyczna Wydziału z pracodawcami, szczególnie z obszaru szeroko rozumianej elektromobilności) oraz wykorzystania wyników prac naukowo-badawczych prowadzonych w Instytucie Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej, Instytucie Automatyki i Robotyki, Instytucie Inteligencji Maszynowej i Robotyki (Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki), Instytucie Elektroenergetyki (Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki), Instytucie Silników Spalinowych i Napędu (Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu) oraz Instytucie Konstrukcji Maszyn (Wydział Inżynierii Mechanicznej). W skład Rady Interesariuszy Zewnętrznych (RIZ) powołanej w 2022 r. wchodzi przedstawiciele pracodawców oraz władz województwa i miasta. Wsparcie dla kierunku *Elektromobilność* wyraził również Koncern Volkswagen Poznań (VW), który przewiduje możliwość współprowadzenia zajęć dla studentów, przez wysoce wyspecjalizowaną kadrę inżyniersko-techniczną pracowników VW.

Koncepcja i program studiów obejmujący efekty uczenia się są spójne i innowacyjne, wynikają także z uwzględnienia potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz zmian legislacyjnych związanych z upowszechnianiem się szeroko rozumianej elektromobilności w kraju i na świecie. Z analiz ekspertów firmy Bergman Engineering wynika, że na przestrzeni ostatnich trzech lat zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu elektromobilności wzrosło w Polsce ponad dwukrotnie i aktualnie wciąż rośnie. Podobne trendy obserwowane są w Europie, kierunki studiów związane bezpośrednio z elektromobilnością oferowane są poprzez wiodące uniwersytety techniczne w Niemczech, Austrii, Szwecji, czy Belgii.

Potrzeby rozbudowanego w Wielkopolsce otoczenia gospodarczego związanego z elektromobilnością (Volkswagen Poznań, Solaris, Modertrans, MPK Poznań, a także wiele mniejszych zakładów produkcyjnych i usługowych) oraz przyjęta w roku 2018 roku ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych stanowią podstawę do rozwoju i uruchomienia drugiego stopnia studiów w Politechnice Poznańskiej. Wymienione czynniki prowadzą do znacznego zapotrzebowania na rynku pracy na specjalistów działających w obszarze szeroko pojętej elektromobilności.

Obszar elektromobilności obejmuje przede wszystkim maszyny i napęd elektryczny, magazyny energii, energoelektronikę, układy elektryczne pojazdów, pomiary, diagnostykę, trącję elektryczną, jak i problematykę eksploatacji, analizy, projektowania i optymalizacji złożonych systemów. Większość z wymienionych zagadnień jest wpisana od wielu lat w tematykę badawczą oraz zakres kompetencji dydaktycznych pracowników Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki (WARiE), a w szczególności Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej. Z uwagi na interdyscyplinarny charakter poszczególnych zagadnień związanych z szeroko rozumianą elektromobilnością, przy opracowaniu programu oraz w procesie kształcenia, Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki współpracuje z Wydziałem Inżynierii Środowiska i Energetyki, Wydziałem Inżynierii Mechanicznej czy Wydziałem Inżynierii Lądowej i Transportu.

Przyjęta koncepcja kształcenia zakłada powiązanie przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych z tematyką badań naukowych oraz prac B+R pracowników Wydziału. Wiele z nich wynika z potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym dużych podmiotów regionu Wielkopolski.

Absolwent kierunku *Elektromobilność* uzyska rzetelną wiedzę i umiejętności praktyczne dotyczące między innymi: eksploatacji, diagnostyki i analizy pojazdów elektrycznych oraz urządzeń transportu osobistego (UTO), alternatywnych źródeł energii, klasycznych spalinowych, nowoczesnych elektrycznych oraz hybrydowych układów napędowych, komponentów elektronicznych i energoelektronicznych stosowanych w elektromobilności, systemów magazynowania energii, konstrukcji mechanicznych pojazdów oraz silników czy układów i systemów ładowania. Zdobyta wiedza będzie na tyle kompetentna, aby Absolwenci studiów mieli możliwość zatrudnienia w przemyśle, w biurach projektowych, w placówkach serwisowych, oraz przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem komponentów składowych jak i całościowo współczesnych pojazdów elektrycznych, hybrydowych czy UTO.

Ponadto, studenci kierunku *Elektromobilność* będą mogli podnosić swoje kompetencje i wiedzę dzięki współpracy Wydziału z licznymi zagranicznymi jednostkami naukowo-badawczymi, między innymi Instytutem Maszyn Elektrycznych IEM wchodzącym w skład prestiżowej niemieckiej uczelni RWTH Aachen czy Laboratoire d'Electrotechnique Et D'electronique De Puissance w Lille.

III. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia

Działania na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania wysokiego poziomu jakości kształcenia na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki są zawarte w Wydziałowym Systemie Zapewnienia Jakości Kształcenia wdrożonym w ramach Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia funkcjonującego na podstawie Uchwały nr 45/2020-2024 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 31 maja 2021 r. w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Zarządzenia nr 21 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 czerwca 2021 r. w sprawie zasięgnięcia opinii studentów, doktorantów i absolwentów na temat procesu kształcenia oraz hospitacji zajęć dydaktycznych.

Podstawowymi zadaniami WSZJK są:

- stałe doskonalenie programów studiów i jakości procesu dydaktycznego,
- bieżące dostosowanie programów studiów do realiów rynku pracy i oczekiwań interesariuszy zewnętrznych,
- zapewnienie odpowiedniej jakości kadry dydaktycznej i prowadzenie transparentnej polityki kadrowej (zgodnej z Zasadami polityki kadrowej obowiązującymi na Politechnice Poznańskiej, Zarządzenie Rektora nr 66 z dnia 20 listopada 2020 r.),
- zapewnienie odpowiedniej infrastruktury technicznej niezbędnej do prawidłowego prowadzenia procesu dydaktycznego poprzez systematyczne oceny i ankiety,
- prowadzenie czytelnej polityki informacyjnej i promocyjnej,
- umiędzynarodowienie procesu dydaktycznego,
- budowanie kultury jakości kształcenia.

Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia działa w oparciu o systematycznie rozbudowywany zestaw procedur. Aktualny zestaw procedur jakościowych, na podstawie Uchwały nr 2/2020-2021 Rady Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie zmian w procedurach Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Uchwały nr 2/2021-2022 Rady Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej z dnia 22 marca 2022 r. w sprawie ustanowienia nowej procedury Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia oparty jest na następujących procedurach wydziałowych:

- P01) Monitorowanie karier zawodowych absolwentów Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej,
- P02) Ocena jakości kształcenia na podstawie danych z systemu eAnkieta,
- P03) Ocena jakości kształcenia na Wydziale w oparciu o coroczne anonimowe ankiety studenckie,
- P04) Ocena jakości pracy dziekanatu Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej,
- P05) Przeprowadzanie egzaminu ustnego na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej,

- P06) Przebieg egzaminów dyplomowych,
- P07) Ocena programów kształcenia i istotnych zmian w programach kształcenia przez Samorząd Studentów,
- P08) Opiniowanie i zgłaszanie przez przedstawicieli Rady Interesariuszy Zewnętrznych zmian w programach kształcenia,
- P09) Przeprowadzanie zajęć terenowych dla studentów Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej,
- P10) Rozwiązywanie sytuacji konfliktowych na studiach I, II i III stopnia,
- P11) Zgłaszanie potrzeby wprowadzenia zmian,
- P12) Procedura przeciwdziałania zachowaniom rasistowskim, mobbingowi i stalkingowi.

W każdej kadencji powoływani są przez Dziekana i zatwierdzani przez Radę Wydziału członkowie Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia (WKJK). Komisją kieruje pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia (Prodziekan ds. ewaluacji naukowej i jakości kształcenia), a jej członkami są Zastępcy dyrektorów instytutów zajmujący się sprawami kształcenia. Komisja spotyka się minimum dwa razy w roku w celu oceny i identyfikacji potrzebnych działań, w postaci np. proponowania projektów uchwał Rady Wydziału, wstępnej analizy ankiet wydziałowych, czy omówienia treści przekazywanych na posiedzeniach Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

W celu wzmocnienia efektów działania WSZJK Dziekan powołał Radę Interesariuszy Zewnętrznych, w której skład wchodzi przedstawiciele kilkunastu firm, oświaty i władz lokalnych regionu Wielkopolski. Jej celem jest współpraca pomiędzy Wydziałem a przedsiębiorstwami i instytucjami oraz jej efektywny rozwój. Najważniejszymi zadaniami rady są dostosowanie programów studiów do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz ukierunkowanie działalności naukowej na potrzeby gospodarki regionu.

Działanie Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia polega na cyklicznym (corocznym) procesie monitorowania, analizowania i doskonalenia procesu kształcenia obejmującym:

- ocenę realizacji programu studiów (monitorowany przez hospitacje zajęć dydaktycznych, ocenę zajęć dydaktycznych dokonywaną przez studentów w systemie eAnkieta, ankietę końcową na I i II stopniu studiów dotyczącą opinii studentów o programie zakończonego poziomu kształcenia, okresową ocenę nauczycieli akademickich, czy anonimowe ankiety wydziałowe),
- ocenę i analizę programu studiów (ocena stopnia realizacji zakładanych efektów uczenia się – także w ramach praktyk zawodowych, opinie i sugestie nauczycieli akademickich oraz samorządu studenckiego dotyczące procesu kształcenia, opinie i sugestie interesariuszy zewnętrznych dotyczące efektów uczenia się oraz treści programowych, śledzenie losów absolwentów, ocena i analiza dostępnej na Wydziale infrastruktury technicznej w ramach ankiet wydziałowych, ocena pracy dziekanatu),
- propozycje zmian (wnioski dotyczące korekty zakładanych efektów uczenia się i pozostałych elementów programu studiów – szczególnie przedmiotów i treści programowych, wnioski dotyczące jakości kształcenia, wnioski dotyczące jakości kadry dydaktycznej, wnioski dotyczące rozbudowy i uzupełnienia istniejącej infrastruktury technicznej wyciągane na podstawie raportów z analizy wielostopniowych ankiet studenckich, na poziomie instytutów, a także publikowane w zanonimizowany sposób na stronie Wydziału),
- hospitacje nauczycieli akademickich (przede wszystkim doktorantów i młodszych pracowników naukowo-dydaktycznych oraz tych nauczycieli i tych zajęć, które zostały źle ocenione w ankietach wypełnionych przez studentów. Hospitacje są prowadzone przez doświadczonych nauczycieli akademickich, w tym dyrektorów instytutów i kierowników zakładów).

Wyniki końcowe z corocznego procesu ankietyzacji, wraz z opracowywanymi wynikami ankiety, są przedstawiane Dziekanowi przez pełnomocnika ds. jakości kształcenia oraz omawiane w trakcie jednej z Rad Wydziałów. Stanowią one podstawę do podjęcia przez Dziekana oraz WKJK działań wyróżniających pracowników najwyższej ocenionych, jak i do analizy przyczyn ocen najniższej ocenionych pracowników dydaktycznych na Wydziale, inicjowania zmian w programach studiów lub/i treściach programowych. Indywidualne wyniki ankiet dostarczane są do Dyrektorów Instytutów. Dodatkowo każdy pracownik ma dostęp do wyników ankiety studenckiej w zakresie prowadzonych przez siebie zajęć.

Zgodność programów studiów w ramach wszystkich kierunków realizowanych na Wydziale z obowiązującymi przepisami, szczególnie rozporządzeniem w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz rozporządzeniem w sprawie studiów jest okresowo kontrolowana przez Głównego specjalistę ds. organizacji procesu dydaktycznego, a wnioski z takich kontroli - przekazywane są Dziekanowi. Weryfikacja treści przedmiotów odbywa się na podstawie opisów przedmiotów zawartych w kartach ECTS tych przedmiotów w ramach kolegiów instytutowych oraz zebrań zakładów.

Dodatkowo w ramach działań w zakresie jakości kształcenia prowadzone jest międzyprzedmiotowe koordynowanie treści programowych, inicjowane zazwyczaj przez instytuty odpowiedzialne za kierunki. Każdy odpowiedzialny za przedmiot corocznie przegląda jego program i modyfikuje treści programowe, w sposób pozwalający dostosować się do potrzeb rynku pracy, aktualnych tematów badań naukowych oraz najnowszych trendów w dyscyplinie.

Dużą uwagę zwraca się także na dostępność informacji na temat oferty kształcenia na Wydziale – strona internetowa Wydziału, kanał Facebook, informacje dostępne z poziomu strony Uczelni. W ramach Wydziału są analizowane i w konsekwencji stale rozwijane oraz doskonalone formy informowania o ofercie dydaktycznej. Informacje te oraz o jakości kształcenia i poziomie wykształcenia absolwentów kierowane są do wszystkich zainteresowanych, w szczególności do uczniów szkół średnich.

IV. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach

Kierunek *Elektromobilność* w pełni jest przyporządkowany dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, tj. wiodącej dyscyplinie na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki (WARiE). Działalność naukowa prowadzona na Wydziale realizowana jest w trzech instytutach, tj. Instytucie Automatyki i Robotyki, Instytucie Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej oraz Instytucie Robotyki i Inteligencji Maszynowej. Prowadzone w wyżej wymienionych Instytutach badania naukowe związane są m.in. z:

- systemami sterowania oraz kontroli procesami wytwórczymi i technologicznymi,
- automatyką przemysłową,
- projektowaniem systemów inteligencji maszynowej,
- systemami sterowania i kontroli bezzałogowych statków powietrznych,
- metodami modelowania, estymacji i sterowania autonomicznych pojazdów,
- systemami wytwarzania, przetwarzania oraz konwersji energii elektrycznej,
- projektowaniem, badaniem i eksploatacją Odnawialnych Źródeł Energii (OZE),
- projektowaniem, badaniem i użytkowaniem elektrycznych systemów napędowych,
- projektowaniem, badaniem oraz użytkowaniem systemów energoelektronicznych,
- automatyką napędów elektrycznych i systemów mechatronicznych,
- projektowaniem, badaniem oraz użytkowaniem systemów transferu mocy za pomocą pola elektromagnetycznego wyższych częstotliwości,
- analizą niezawodności dostaw energii elektrycznej z systemów generacyjnych wykorzystujących systemy OZE współpracujące z systemami elektroenergetycznymi,
- modelowaniem ogniw i baterii elektrochemicznych oraz superkondensatorów,
- systemami pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych,
- szeroko rozumianą techniką świetlną oraz elektrotermią.

Prowadzone na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki badania naukowe realizowane są zarówno na obszarze lokalnym, krajowym jak i na arenie międzynarodowej. W ostatnich 5 latach, pracownicy Wydziału uczestniczyli lub uczestniczą w 4 projektach realizowanych w ramach środków przyznanych na badania przez Komisję Europejską, 18 projektach finansowanych przez instytucje centralne wspierające naukę (NCBiR, NCN, MNiSW), a także w dużej liczbie projektów realizowanych we współpracy z i dla przemysłu: zarówno firm krajowych, tj. Solaris Bus & Coach, Metrolog, Philips Lighting Polska czy ENERGA Wytwarzanie SA, jak i firm zagranicznych, tj. Otis Elevator Company, United Technologies Research Center, Carrier Corporation, Clipper Windpower czy Volkswagen.

Na WARiE prowadzi się także współpracę badawczą z dużą liczbą ośrodków naukowych zarówno w kraju, m.in. z: Politechniką Opolską, Politechniką Wrocławską, Politechniką Śląską, czy Siecią Badawczą Łukasiewicz – Instytut Elektrotechniki; jak i ośrodkami zagranicznymi, tj.: Universität Dortmund, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule RWTH-Aachen, Institut für Elektrische Maschinen, Louisiana State University Department of Electrical and Computer Engineering czy Katholieke Universiteit Leuven, University of Southampton i in. W wyniku zrealizowanych w okresie 5 ostatnich lat prac uzyskanych zostało 11 patentów, w tym 10 patentów o zasięgu międzynarodowym. Ponadto, wyniki otrzymanych badań opublikowane zostały w licznych renomowanych czasopismach naukowych posiadających współczynnik wpływu JCR. Łączna liczba publikacji w okresie 2019-2023 to ponad 600 publikacji, które opublikowano w dyscyplinie automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Do najważniejszych projektów naukowo-badawczych realizowanych na Wydziale w ostatnich latach należy zaliczyć:

- projekt pt. „subTerranean Haptic INvestiGator”, o nr 780883 finansowany przez Komisję Europejską w ramach programu Horizon 2020,
- projekt pt. „REMODEL - Robotic technologies for the manipulation of complex deformable linear objects”, o nr 870133 finansowany przez Komisję Europejską w ramach programu Horizon 2020,
- projekt pt. „Selfsustained cross border customized cyberhysical system experiments for capacity building among European stakeholders” o nr 872614 finansowany przez Komisję Europejską w ramach programu Horizon 2020,
- projekt pt. „Badanie sterowania adaptacyjnego dla elektroaktywnych polimerów” o nr 2017/26/D/ST7/00092 finansowany przez NCN w ramach programu Sonata 13,
- projekt pt. „Algorytmizacja sterowania bezdryfowymi systemami nieholonomicznymi z ograniczeniami stanu i wejść sterujących w kontekście złożonych zadań ruchu robotów mobilnych” o nr 2016/21/B/ST7/02259 finansowany przez NCN w ramach programu Opus 11,
- projekt pt. „Zaawansowany system wsparcia precyzyjnych manewrów dla kierowców autobusów miejskich jednosegmentowych i przegubowych” o nr POIR.04.01.02-00-0081/17 finansowany przez NCBiR,
- projekt pt. „Opracowanie metody sterowania minimalnoenergetycznego opartego na uczeniu emocjonalnym mózgu w kontekście mierzalnej poprawy jakości lotu bezzałogowego statku powietrznego” finansowany przez NCN w ramach konkursu Miniatura 4,
- projekt pt. „Komputerowy system do modelowania i analizy stanów pracy transformatorów małej mocy zasilanych ze źródeł wyższych częstotliwości” o numerze 2020/37/N/ST7/02579 finansowany przez NCN w ramach konkursu Preludium 21,
- projekt pt. „Voltage fluctuation diagnostic focused on identification and localization disturbing loads in power grids” o numerze 2021/41/N/ST7/00397 finansowany przez NCN w ramach konkursu Preludium 20,
- projekt pt. „Badania i rozwój nowych systemów chłodzenia bazujących na materiałach magnetokalorycznych” finansowany przez Carrier Corporation w ramach środków firmy przeznaczonych na badania naukowe,
- projekt pt. „Badania i rozwój silników napędowych do drzwi systemu windowego” finansowany przez Otis Elevator Company w ramach środków firmy przeznaczonych na badania naukowe,
- projekt pt. „Studium wykonalności symulatora „El-pot” ruchu windy” finansowany przez Otis Elevator Company w ramach środków firmy przeznaczonych na badania naukowe,
- projekt pt. „Analiza i ograniczenie narażeń środowiskowych wywołanych polem elektromagnetycznym we wnętrzu autobusu elektrycznego” finansowany przez Solaris Bus & Coach w ramach środków firmy przeznaczonych na badania naukowe,
- projekt pt. „Design and development of two innovative magnetic systems, i.e.: (a) inductor system for rotating magnetic field generation, and (b) system for static inductor of magnetic hole creating” finansowany przez Institute of Experimental Physic of Slovak Academy of Sciences w ramach współpracy naukowej.

V. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Od kandydatów na kierunek *Elektromobilność* oczekuje się zainteresowania kwestiami technicznymi, szczególnie w zakresie zagadnień związanych z szeroko pojętą elektromobilnością, zaangażowania we wszystkich wymaganych programem studiów działaniach, kreatywności i otwartości na nowe technologie. Kandydat na studia II stopnia na kierunku *Elektromobilność* powinien również interesować się przedmiotami ścisłymi, a także odznaczać się zdolnościami organizacyjnymi oraz aktywnością w różnych obszarach życia studenckiego, w tym przede wszystkim w kołach naukowych, organizacjach studenckich i sekcjach sportowych rozwijających indywidualne zainteresowania i predyspozycje.

Kandydaci na studia drugiego stopnia na kierunku *Elektromobilność* mogą aplikować zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacyjnymi, podanymi w uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej. Rekrutacja na studia drugiego stopnia odbywać się będzie na podstawie przedłożonego przez kandydata dyplomu ukończenia studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich (ew. zaświadczenia odpowiedniej uczelni o złożeniu egzaminu dyplomowego) oraz wyniku postępowania kwalifikacyjnego.

Postępowanie kwalifikacyjne jest obowiązkowe i obejmuje weryfikację uzyskania przez kandydata efektów uczenia się wymaganych do podjęcia studiów drugiego stopnia na danym kierunku studiów. Postępowanie kwalifikacyjne na studiach stacjonarnych drugiego stopnia na kierunku *Elektromobilność* obejmuje pisemny test kwalifikacyjny.

Przy rekrutacji studentów zagranicznych wymagana jest weryfikacja kierunkowych efektów uczenia się uzyskanych w ramach ukończonych studiów na poziomie 6 PRK oraz rozmowa kwalifikacyjna. Weryfikacja uzyskanych efektów uczenia się obejmuje sprawdzenie czy zakres tematyczny zajęć realizowanych w ramach studiów na poziomie 6 PRK jest zgodny ze standardami kształcenia obowiązującymi na kierunku *Elektromobilność*. Zasady rekrutacji studentów zagranicznych opisane zostały na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej w zakładce „rekrutacja”. Dokumenty składane przez kandydatów po studiach na uczelniach zagranicznych sprawdzane będą przez pracowników Działu Współpracy Międzynarodowej oraz przez dwóch pracowników Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki – Prodziekana ds. kształcenia oraz Dyrektora Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej.

Przyjęcie kandydata na studia drugiego stopnia na kierunku *Elektromobilność* odbywa się na podstawie wyników postępowania kwalifikacyjnego według kolejności na liście rankingowej w liczbie odpowiadającej limitowi rekrutacyjnemu (60 osób). O kolejności kandydatów na liście rankingowej decyduje liczba punktów, obliczana z dokładnością do 0,1 punktu, zgodnie ze wzorem:

$$P = L1 + L2$$

gdzie:

$L1$ – liczba punktów uzyskanych ze średniej ocen za studia I stopnia (0-40 pkt.), obliczana ze wzoru:

$$L1 = (\text{średnia} - 3,0) \times 20 \text{ pkt}$$

w którym:

średnia – średnia ważona ze wszystkich uzyskanych ocen na studiach I stopnia (egzaminy i zaliczenia), nie obejmuje oceny za pracę dyplomową oraz egzamin dyplomowy,

$L2$ – liczba punktów uzyskanych z pisemnego testu kwalifikacyjnego (0-60 pkt.) obejmującego sprawdzenie kierunkowych efektów uczenia się studiów pierwszego stopnia dla odpowiedniego kierunku studiów.

W związku z tym, że część zajęć realizowanych na kierunku *Elektromobilność* odbywać się będzie w formie zdalnej (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość), osoby przyjęte na studia będą zobowiązane do odbycia przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych stosownego szkolenia przygotowującego do udziału w zajęciach prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Szkolenie dostępne będzie w formie kursu na platformie eKursy. Każda osoba przyjęta na studia otrzyma link do kursu przez system rekrutacyjny. Przed przystąpieniem do szkolenia należy w systemie rekrutacyjnym aktywować swoje eKonto studenckie oraz złożyć elektroniczne ślubowanie.

VI. Opis warunków prowadzenia studiów oraz sposobu organizacji i realizacji procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

1. Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:

Tabela 6.1. Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć.

Imię i nazwisko prowadzącego	Jednostka Politechniki Poznańskiej / Pracownik zewnętrzny	Data zatrudnienia w Politechnice Poznańskiej	Czy Politechnika Poznańska stanowi podstawowe miejsce pracy? (TAK/NIE)
Prof. dr hab. inż. Ireneusz Pielecha	Instytut Silników Spalinowych i Napędów	01.10.2000 r.	TAK
Prof. dr hab. inż. Wojciech Szelaąg	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1982 r.	TAK
Dr hab. inż. Stefan Brock, prof. PP	Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej	01.10.1990 r.	TAK
Dr hab. inż. Michał Gwóźdź, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.2003 r.	TAK
Dr hab. inż. Cezary Jędryczka, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2008 r.	TAK
Dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.03.2000 r.	TAK
Dr hab. inż. Mirosław Kozak, prof. PP	Instytut Silników Spalinowych i Napędów	01.10.2003 r.	TAK
Dr hab. inż. Łukasz Rymaniak, prof. PP	Instytut Silników Spalinowych i Napędów	01.11.2014 r.	TAK
Dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1990 r.	TAK
Dr hab. inż. Rafał Wojciechowski, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2008 r.	TAK
Dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.1990 r.	TAK
Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2002 r.	TAK
Dr hab. inż. Dorota Stachowiak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2000 r.	TAK
Dr hab. inż. Grzegorz Ślaski	Instytut Konstrukcji Maszyn	01.09.2020 r.	TAK
Dr hab. inż. Andrzej Tomczewski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.09.1992 r.	TAK
Dr hab. Małgorzata Osińska	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	05.08.1988 r.	TAK
Dr inż. Mariusz Barański	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2002 r.	TAK
Dr inż. Michał Bołtrukiewicz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.02.1995 r.	TAK
Dr inż. Damian Burzyński	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2015 r.	TAK
Dr inż. Łukasz Ciepliński	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2015 r.	TAK
Dr inż. Wojciech Cieślik	Instytut Silników Spalinowych i Napędów	01.07.2015 r.	TAK
Dr inż. Michał Filipiak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2010 r.	TAK
Dr inż. Adam Górny	Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości	01.10.1994 r.	TAK

Dr inż. Anna Grocholewska-Czuryło	Instytut Informatyki	23.03.1992 r.	TAK
Dr inż. Agnieszka Grzelczak	Instytut Logistyki	01.10.1996 r.	TAK
Dr inż. Arkadiusz Hulewicz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2001 r.	TAK
Dr inż. Jarosław Jajczyk	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.03.2000 r.	TAK
Dr inż. Dariusz Janiszewski	Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej	01.10.2003 r.	TAK
Dr inż. Tomasz Jarmuda	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2010 r.	TAK
Dr inż. Łukasz Knypiński	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2011 r.	TAK
Dr inż. Krzysztof Kowalski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1992 r.	TAK
Dr inż. Zbigniew Krawiecki	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.1996 r.	TAK
Dr inż. Michał Krystkowiak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2001 r.	TAK
Dr inż. Dariusz Kurz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.2010 r.	TAK
Dr inż. Piotr Kuwałek	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2022 r.	TAK
Dr inż. Krzysztof Łowczowski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2020 r.	TAK
Dr inż. Jacek Mikołajewicz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2002 r.	TAK
Dr inż. Stanisław Mikulski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2012 r.	TAK
Dr inż. Żaneta Nejman	Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości	01.10.2020 r.	TAK
Dr inż. Marcin Nowak	Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości	01.10.2017 r.	TAK
Dr inż. Marta Pawłowska-Nowak	Instytut Zarządzania i Systemów Informacyjnych	01.10.2021 r.	TAK
Dr inż. Dariusz Prokop	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2012 r.	NIE
Dr inż. Radosław Szczerbowski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2022 r.	TAK
Dr inż. Jan Szymenderski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2013 r.	TAK
Dr inż. Grzegorz Trzmiel	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2003 r.	TAK
Dr inż. Kamil Wróbel	Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości	01.10.2017 r.	TAK
Dr Marek Adamczak	Instytut Matematyki	01.10.2010 r.	TAK
Dr Paulina Siemieniak	Instytut Zarządzania i Systemów Informacyjnych	01.10.2006 r.	TAK
Mgr inż. Krystyna Ciesielska	Centrum Języków i Komunikacji	01.11.1986 r.	TAK
Mgr inż. Damian Głuchy	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2010 r.	TAK
Mgr inż. Konrad Górny	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.04.2017 r.	TAK
Mgr inż. Adam Gulczyński	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2011 r.	TAK
Mgr inż. Sebastian Kubasiński	Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości	01.10.2023 r.	TAK

Mgr inż. Dominik Matecki	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2015 r.	TAK
Mgr inż. Filip Szwejca	Instytut Silników Spalinowych i Napędów	01.11.2019 r.	TAK
Mgr inż. Mariusz Świdorski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2015 r.	TAK
Rafał Antczak	Pracownik zewnętrzny (Volkswagen Poznań)	-	NIE
Radosław Insadowski	Pracownik zewnętrzny (Volkswagen Poznań)	-	NIE
Radomir Jankowski	Pracownik zewnętrzny (Volkswagen Poznań)	-	NIE
Marek Kaźmierczak	Pracownik zewnętrzny (Volkswagen Poznań)	-	NIE
Michał Wajs	Pracownik zewnętrzny (Volkswagen Poznań)	-	NIE

W załączniku VI.1 zamieszczono informacje o kompetencjach, w tym o dorobku dydaktycznym i naukowym nauczycieli akademickich (wraz z wykazem publikacji) oraz opis doświadczenia zawodowego w zakresie programu studiów, a w przypadku innej osoby – informacje potwierdzające posiadanie kompetencji i doświadczenia pozwalających na prawidłową realizację zajęć.

2. Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:

Tabela 6.2. Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć.

Imię i nazwisko prowadzącego	Liczba przydzielonych godzin zajęć na kierunku	Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego)	Liczba godzin zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową (dotyczy profilu ogólnoakademickiego)
prof. dr hab. inż. Ireneusz Pielecha	45	-	-
prof. dr hab. inż. Wojciech Szelaąg	15	-	15
dr hab. inż. Stefan Brock, prof. PP	90	-	90
dr hab. inż. Michał Gwóźdź, prof. PP	90	-	75
dr hab. inż. Cezary Jędryczka, prof. PP	15	-	15
dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP	97	-	67
dr hab. inż. Miłosław Kozak, prof. PP	15	-	-
dr hab. inż. Łukasz Rymaniak, prof. PP	15	-	-
dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński, prof. PP	95	-	88
dr hab. inż. Rafał Wojciechowski, prof. PP	45	-	45
dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński	15	-	15
dr hab. inż. Wojciech Pietrowski	60	-	30
dr hab. inż. Dorota Stachowiak	30	-	30
dr hab. inż. Grzegorz Ślaski	45	-	30
dr hab. inż. Andrzej Tomczewski	14	-	7
dr hab. Małgorzata Osińska	15	-	-
dr inż. Mariusz Barański	75	-	75
dr inż. Michał Bołtrukiewicz	30	-	30
dr inż. Damian Burzyński	74	-	44
dr inż. Łukasz Ciepłiński	30	-	30
dr inż. Wojciech Cieślik	60	-	60
dr inż. Michał Filipiak	14	-	14
dr inż. Adam Górny	2	-	-

dr inż. Anna Grocholewska-Czuryło	15	-	-
dr inż. Agnieszka Grzelczak	14	-	14
dr inż. Arkadiusz Hulewicz	55	-	55
dr inż. Jarosław Jajczyk	36	-	14
dr inż. Dariusz Janiszewski	30	-	-
dr inż. Tomasz Jarmuda	60	-	60
dr inż. Łukasz Knypiński	60	-	60
dr inż. Krzysztof Kowalski	120	-	-
dr inż. Zbigniew Krawiecki	100	-	25
dr inż. Michał Krystkowiak	74	-	67
dr inż. Dariusz Kurz	30	-	30
dr inż. Piotr Kuwałek	159	-	62
dr inż. Krzysztof Łowczowski	30	-	30
dr inż. Jacek Mikołajewicz	60	-	60
dr inż. Stanisław Mikulski	74	-	29
dr inż. Żaneta Nejman	15	-	-
dr inż. Marcin Nowak	30	-	-
dr inż. Marta Pawłowska-Nowak	14	-	14
dr inż. Dariusz Prokop	36	-	36
dr inż. Radosław Szczerbowski	60	-	60
dr inż. Jan Szymenderski	60	-	60
dr inż. Grzegorz Trzmiel	29	-	29
dr inż. Kamil Wróbel	30	-	-
dr Marek Adamczak	90	-	-
dr Paulina Siemieniak	30	-	-
mgr inż. Krystyna Ciesielska	120	-	-
mgr inż. Damian Głuchy	74	-	74
mgr inż. Konrad Górny	75	-	60
mgr inż. Adam Gulczyński	180	-	180
mgr inż. Sebastian Kubasiński	2	-	-
mgr inż. Dominik Matecki	15	-	-
mgr inż. Filip Szwajca	30	-	-
mgr inż. Mariusz Świdorski	97	-	45
Rafał Antczak	15	-	-
Radosław Insadowski	30	-	-
Radomir Jankowski	15	-	-
Marek Kaźmierczak	30	-	-
Michał Wajs	15	-	-

3. Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia.

Informacje na temat infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia na kierunku *Elektromobilność* zamieszczono w załączniku nr VI.2.

4. Informacje na temat zapewnienia możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych oraz z elektronicznych zasobów wiedzy, w szczególności z Wirtualnej Biblioteki Nauki i Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych *Academica*.

Informacje na temat zbiorów drukowanych i elektronicznych Biblioteki Politechniki Poznańskiej dla kierunku *Elektromobilność* zamieszczono w załączniku nr VI.3.

VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

1. Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Tabela 7.1. Harmonogram realizacji programu studiów
(zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium,
P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin, Z – zajęcia realizowane zdalnie)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	-	-	-	0	-
2	Język angielski w technice	30	-	30	-	-	2	-
3	Przedmiot obieralny humanistyczny I	30	30 ^Z	-	-	-	2	-
3a	<i>Ergonomia pracy</i>							
3b	<i>Komunikacja interpersonalna</i>							
3c	<i>Psychologia społeczna</i>							
4	Elektrotechnika	30	-	30	-	-	2	-
5	Matematyka	60	30	30	-	-	5	X
6	Programowanie obiektowe	30	15 ^Z	-	15	-	2	-
7	Inteligentne przetwarzanie i zarządzanie danymi	30	15 ^Z	-	15	-	2	-
8	Materiały magnetyczne i elektroizolacyjne	30	30 ^Z	-	-	-	2	-
9	Metody optymalizacji w projektowaniu	30	15	-	-	15	2	-
10	Modelowanie zjawisk sprzężonych	45	30	-	15	-	3	X
11	Napędy elektryczne pojazdów akumulatorowych i trakcyjnych	45	30	-	15	-	3	X
12	Układy mikroprocesorowe w pojazdach	45	15 ^Z	-	30	-	3	-
13	Zdalnie sterowane systemy pomiarowe	30	15 ^Z	-	15	-	2	-
<i>Razem w semestrze I:</i>		439	229	90	105	15	30	3
SEMESTR II								
1	Przedmiot obieralny humanistyczny II	15	15	-	-	-	1	-
1a	<i>Etyka i psychologia pracy</i>							
1b	<i>Etykieta i autoprezentacja</i>							
1c	<i>Psychologia komunikacji</i>							
2	Diagnostyka jakości energii w elektromobilności	30	15	-	15	-	2	-
3	Diagnostyka nieinwazyjna w elektromobilności	30	15	-	15	-	2	-
4	Układy elektroniczne	60	30	-	15	15	5	X
5	Zastosowanie systemów CAx w prototypowaniu układów elektromechanicznych	30	-	-	30	-	2	-
6	Systemy energoelektroniczne w elektromobilności	45	30	15	-	-	3	-
Specjalność: Paliwa Alternatywne i Magazynowanie Energii								
7	Analiza i wizualizacja danych	15	-	-	15	-	1	-
8	Badania napędów hybrydowych i konwencjonalnych	60	30	15	15	-	4	X
9	Hybrydyzacja ogniw paliwowych	30	15	-	15	-	2	-
10	Modelowanie elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej	30	15	-	-	15	2	-
11	Modelowanie napędów hybrydowych i wodorowych	45	15	-	30	-	3	-
12	Systemy bezpieczeństwa w pojazdach	30	15	-	15	-	2	-
13	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		435	195	30	165	45	30	2

Specjalność: Samochodowe Systemy Pokładowe								
7	Bezpieczeństwo eksploatacji i serwisowania pojazdów z instalacją HV	30	15	-	15	-	2	-
8	Zaawansowane metody i systemy zarządzania projektami i produkcją	30	15	-	-	15	2	-
9	Zaawansowane systemy teleinformatyczne w pojazdach	30	15	-	-	15	2	-
10	Automatyzacja procesów produkcyjnych w elektromobilności	30	15	-	15	-	2	-
11	Komputerowe wspomaganie projektowania układów elektronicznych	45	15	-	15	15	3	X
12	Metody gromadzenia i analizy danych oraz wizualizacji wyników	30	15	-	15	-	2	-
13	Programowanie obiektowe	15	-	-	15	-	1	-
14	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		435	195	15	150	75	30	2
Specjalność: Systemy Przetwarzania Energii								
7	Analiza i wizualizacja danych	30	15	-	15	-	2	-
8	Materiały magnetyczne i elektroizolacyjne	15	-	-	15	-	1	-
9	Modelowanie zjawisk sprzężonych w przetwornikach elektromagnetycznych	30	-	-	30	-	2	-
10	Standard AUTOSAR	30	15	-	-	15	2	-
11	Sterowanie systemami energoelektronicznymi	45	15	-	15	15	3	X
12	Inżynieria oprogramowania	30	30	-	-	-	2	-
13	Projektowanie maszyn elektrycznych dla elektromobilności	30	15	-	-	15	2	-
14	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		435	195	15	150	75	30	2
SEMESTR III								
1	Przedmiot obieralny ekonomiczny	30	30	-	-	-	2	-
1a	<i>Trening umiejętności menedżerskich</i>							
1b	<i>Zarządzanie czasem i ludźmi</i>							
1c	<i>Zarządzanie projektem</i>							
2	Systemy energoelektroniczne w elektromobilności	30	-	-	30	-	2	-
3	Cyberbezpieczeństwo w pojazdach	15	15	-	-	-	1	X
4	Paliwa alternatywne w transporcie	15	15	-	-	-	1	-
5	Recykling w elektromobilności	15	15	-	-	-	1	-
Specjalność: Paliwa Alternatywne i Magazynowanie Energii								
6	Certyfikacja układów wodorowych	15	15	-	-	-	1	-
7	Inteligentne sieci rozdzielcze	30	30	-	-	-	2	-
8	Magazyny energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych	15	15	-	-	-	1	-
9	Niekonwencjonalne źródła energii	30	15	-	-	15	2	-
10	Układy pozanapędowe samochodów elektrycznych	15	15	-	-	-	1	-
11	Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	60	30	-	-	30	4	X
12	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
13	Przygotowanie pracy magisterskiej	60	-	-	-	60	11	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		345	195	0	30	120	30	2

Specjalność: Samochodowe Systemy Pokładowe								
6	Automatyzacja procesów produkcyjnych w elektromobilności	30	-	-	15	15	2	-
7	Komputerowe wspomaganie projektowania układów elektronicznych	30	-	-	30	-	2	-
8	Metody gromadzenia i analizy danych oraz wizualizacji wyników	30	15	-	15	-	2	-
9	Programowanie obiektowe	15	-	-	-	15	1	-
10	Systemy asystenckie, bezpieczeństwa i komfortu	30	15	-	15	-	2	X
11	Zaawansowane systemy sensoryczne	30	15	-	15	-	2	-
12	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
13	Przygotowanie pracy magisterskiej	60	-	-	-	60	11	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		345	120	0	120	105	30	2
Specjalność: Systemy Przetwarzania Energii								
6	Inżynieria oprogramowania	30	-	-	15	15	2	-
7	Projektowanie maszyn elektrycznych dla elektromobilności	45	-	-	30	15	3	-
8	Eksploatacja i diagnostyka systemów elektromaszynowych	45	15	-	30	-	3	-
9	Zaawansowane technologie informatyczne	45	15	-	30	-	3	X
10	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
11	Przygotowanie pracy magisterskiej	60	-	-	-	60	11	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		345	105	0	135	105	30	2
<i>Razem (cały plan studiów):</i>		1219					90	7

Kompletny plan studiów znajduje się w załączniku VII.1.

2. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS) – komplet kart w języku polskim i angielskim.

Karty ECTS w języku polskim i angielskim zamieszczono odpowiednio w załączniku VII.2a oraz VII.2b.

3. Kopia opinii odpowiedniej Rady Wydziału.

Kopia uchwały Rady Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki w sprawie ustalenia programu studiów i utworzenia kierunku studiów *Elektromobilność* na studiach stacjonarnych drugiego stopnia zamieszczono w załączniku VII.3.

4. Kopia opinii samorządu studenckiego dotycząca programu studiów.

Kopia opinii Samorządu Studenckiego Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki zamieszczono w załączniku VII.4.

5. Kopia deklaracji nauczycieli akademickich o terminie zatrudnienia w uczelni i wymiarze czasu pracy, ze wskazaniem, czy uczelnia będzie stanowić podstawowe miejsce pracy, a w przypadku innych osób proponowanych do prowadzenia zajęć – o terminie rozpoczęcia prowadzenia zajęć.

Kopie oświadczeń pracowników o podstawowym miejscu pracy zamieszczono w załączniku VII.5.

6. Kopie porozumień z pracodawcami albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.

nie dotyczy

VIII. Dodatkowe załączniki niezbędne przy tworzeniu kierunku studiów w przypadku występowania o pozwolenie do Ministerstwa:

1. **Kopia aktu wydanego przez rektora w sprawie utworzenia studiów** na określonym kierunku, poziomie i profilu.
nie dotyczy
2. **Kopia uchwały senatu w sprawie ustalenia programu studiów** wraz z tym programem studiów.
nie dotyczy
3. **Kopie dokumentacji potwierdzającej dysponowanie infrastrukturą** niezbędną do prowadzenia kształcenia w zakresie przewidzianym w programie studiów od dnia rozpoczęcia prowadzenia zajęć.
nie dotyczy
4. **Opis zasobów bibliotecznych** oraz elektronicznych zasobów wiedzy obejmujących literaturę zalecaną na kierunku studiów, do których uczelnia zapewni dostęp.
nie dotyczy
5. **Oświadczenia rektora** o niewystąpieniu okoliczności, o których mowa w: art. 53 ust. 10 ustawy oraz art. 55 ust. 1 pkt 1 lit. b i d ustawy.
nie dotyczy