

PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. Nazwa kierunku studiów:

Electrical Engineering / Elektrotechnika

Specjalności oferowane w ramach kierunku:

- *Smart Measurement Systems*
(*Inteligentne Systemy Pomiarowe*)
- *Microprocessor Control Systems in Electrical Engineering*
(*Mikroprocesorowe Systemy Sterowania w Elektrotechnice*)
- *Drive Systems in Industry and Electromobility*
(*Systemy Napędowe w Przemysle i Elektromobilności*)
- *Lighting Engineering*
(*Technika Świetlna*)
- *Electrical Systems in Industry and Vehicles*
(*Układy Elektryczne w Przemysle i Pojazdach*)

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 inżyniersko-techniczne	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	100%	

8. Klasyfikacja ISCED:

0713 - Electricity and energy / Elektryczność i energia

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.	46	51,1%
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.	75	83,3%
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.	35	38,9%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	11	12,2%

11. Język kształcenia:

język angielski

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:

1174 godziny

14. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się dla kierunku *Electrical Engineering* 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 *Electrical Engineering* (studia II stopnia – PRK poziom 7) sformułowano 41 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 20 z zakresu wiedzy, 19 z zakresu umiejętności oraz 2 z zakresu kompetencji społecznych. W tabeli 1.2. przedstawiono kierunkowe efekty uczenia się dla studiów II stopnia kierunku *Electrical Engineering*. 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>Electrical Engineering</i> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunkustudiów <i>Electrical Engineering</i> absolwent:	Odniesienie do kwalifikacji w ramach szkol. wyż.na poz. 7 w zakresie nauk techn. – PRK
WIEDZA		
K2_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, niezbędnej do modelowania i analizy działania zaawansowanych urządzeń i układów elektrycznych oraz opisu, analizy działania i syntezy złożonych układów elektrycznych	P7S_WG
K2_W02	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych zagadnień technicznych w elektrotechnice	P7S_WG
K2_W03	Ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki, niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych układów elektrycznych	P7S_WG
K2_W04	Ma wiedzę o trendach rozwojowych, nowych osiągnięciach oraz dylematach współczesnej inżynierii elektrycznej	P7S_WG P7S_WK
K2_W05	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania urządzeń i układów elektrycznych z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko	P7S_WK
K2_W06	Ma pogłębioną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy obwodów elektrycznych; ma zaawansowaną wiedzę na temat obwodów dyskretnych oraz metod syntezy dwójników elektrycznych	P7S_WG
K2_W07	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie programowania wysokopoziomowego z zastosowaniem elementów programowania obiektowego	P7S_WG
K2_W08	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i projektowania złożonych systemów elektrycznych, w szczególności układów pomiarowych i sterowania, zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia systemów technicznych	P7S_WK
K2_W09	Ma pogłębioną i podbudowaną wiedzę w zakresie teorii pola i fal elektromagnetycznych oraz zna w stopniu zaawansowanym wybrane zagadnienia dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej	P7S_WG
K2_W10	Ma wiedzę ogólną na temat systemów napędowych i ich projektowania oraz szczegółową w zakresie stosowania zasad identyfikacji i korzystania z oprogramowania do symulacji komputerowych w tej dziedzinie	P7S_WG
K2_W11	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych oraz wybranych wielkości nieelektrycznych; ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu	P7S_WG
K2_W12	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania, analizy i syntezy elementów oraz układów elektronicznych i energoelektronicznych	P7S_WG
K2_W13	Ma pogłębioną wiedzę z techniki świetlnej w zakresie projektowania oświetlenia, pomiarów fotometrycznych i kolorymetrycznych; zna procesy zachodzące w cyklu życia wybranych urządzeń elektrycznych	P7S_WG P7S_WK
K2_W14	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą realizacji różnych metod nagrzewania, budowy urządzeń elektrotermicznych oraz przeprowadzanych z ich zastosowaniem procesów technologicznych	P7S_WG
K2_W15	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie konstrukcji i działania układów izolacyjnych urządzeń wysokiego napięcia	P7S_WG

K2_W16	Ma pogłębioną wiedzę na temat budowy i zasady działania systemu elektroenergetycznego, odnawialnych źródeł energii oraz zagadnień ekonomicznych i prawnych związanych z generacją, dystrybucją i przetwarzaniem energii elektrycznej	P7S_WG P7S_WK
K2_W17	Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu tworzenia algorytmów optymalizacyjnych i decyzyjnych stosowanych w elektroenergetyce	P7S_WG
K2_W18	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie komputerowego wspomagania projektowania w elektrotechnice	P7S_WG
K2_W19	Ma pogłębioną wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie źródeł zakłóceń oraz skutków i sposobów ograniczania ich oddziaływania na sieć elektroenergetyczną	P7S_WG
K2_W20	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady BHP i ergonomii	P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K2_U01	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, oceny, krytycznej analizy i syntezy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_UW
K2_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi kierować zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i organizować proces samokształcenia oraz innych osób	P7S_UO P7S_UU
K2_U03	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7S_UW
K2_U04	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą zagadnienia specjalistycznego z uwzględnieniem zróżnicowanego kręgu odbiorców	P7S_UK
K2_U05	Posługuje się językiem angielskim lub niemieckim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, również w sprawach zawodowych, czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, a także potrafi przygotować i wygłosić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	P7S_UK
K2_U06	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne – w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując – do analizy i projektowania procesów, urządzeń i systemów elektrycznych	P7S_UW
K2_U07	Potrafi dokonać krytycznej analizy złożonych układów elektrycznych stosując odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując metody ich analizy	P7S_UW
K2_U08	Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektrycznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	P7S_UW
K2_U09	Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, a także ekstrakcję wielkości charakteryzujących materiały, elementy oraz układy elektryczne	P7S_UW
K2_U10	Potrafi zaplanować proces testowania złożonych urządzeń i układów elektrycznych	P7S_UW
K2_U11	Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego i nietypowego urządzenia lub układu elektrycznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej, oraz innych aspektów pozatechnicznych	P7S_UW
K2_U12	Potrafi projektować i wykonać elementy oraz złożone urządzenia i układy elektryczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów pozatechnicznych (użytkowych i ekonomicznych), w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody, techniki oraz komputerowe narzędzia wspomagania projektowania	P7S_UW

K2_U13	Potrafi projektować i wykonać układy i systemy elektryczne przeznaczone do różnych zastosowań	P7S_UW
K2_U14	Potrafi formułować oraz – wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – testować hipotezy związane z zagadnieniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi elektrotechniki	P7S_UW
K2_U15	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu nietypowych zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych – stosować podejście systemowe, uwzględniać aspekty pozatechniczne, wykorzystywać metody i narzędzia informacyjno-komunikacyjne	P7S_UW
K2_U16	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i pokrewnych dyscyplin oraz stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	P7S_UW
K2_U17	Potrafi oszacować koszty procesu projektowania i implementacji układów lub urządzeń elektrycznych	P7S_UW
K2_U18	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych oraz modeli układów i urządzeń elektrycznych	P7S_UW
K2_U19	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych i technologicznych do projektowania i wytwarzania układów i urządzeń elektrycznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym, w razie potrzeby zaproponować ich ulepszenia	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2_K01	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz rozumie, że w technice wiedza i umiejętności szybko stają się przestarzałe, a zatem wymagają ciągłego uzupełniania	P7S_KK
K2_K02	Ma świadomość potrzeby rozwijania dorobku zawodowego i przestrzegania zasad etyki zawodowej, wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO P7S_KR

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- **w zakresie wiedzy:**
 - ma pogłębioną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy obwodów elektrycznych, ma zaawansowaną wiedzę na temat obwodów dyskretnych oraz metod syntezy dwójników elektrycznych (K2_W06),
 - ma poszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych oraz wybranych wielkości nieelektrycznych; ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu (K2_W11),
- **w zakresie umiejętności:**
 - potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (K2_U03),
 - potrafi dokonać krytycznej analizy złożonych układów elektrycznych stosując odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując metody ich analizy (K2_U07),
- **w zakresie kompetencji społecznych:**
 - uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz rozumie, że w technice wiedza i umiejętności szybko stają się przestarzałe, a zatem wymagają ciągłego uzupełniania (K2_K01).

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 stacjonarnych 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.

Ważnym elementem weryfikacji efektów uczenia się na kierunku *Electrical Engineering* 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 akademicki 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 akademickich 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 (wzór karty znajduje się na stronie internetowej Wydziału). Na karcie tematu określone są: tytuł pracy, zadania szczegółowe, miejsce prowadzenia pracy, nazwisko promotora i regulaminowy termin złożenia pracy;
- e) zatwierdzoną przez promotora kartę tematu pracy dyplomowej podpisuje Dyrektor Instytutu dyplomującego oraz odpowiedni Prodziekan ds. kształcenia.

Student składa w dziekanacie 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.

16. Praktyki zawodowe:

nie dotyczy

17. Język obcy:

Na kierunku *Electrical Engineering* 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/niemieckim ogólnoakademickim oraz językiem specjalistycznym, właściwym dla kierunku *Electrical Engineering*, 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 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	Foreign language (Język obcy)	30	0	30	0	0	2
	a: English for technology (a: Język angielski w technice)						
	b: German for technology (b: Język niemiecki w technice)						

18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

nie dotyczy

19. Przedmioty obieralne:

Na kierunku *Electrical Engineering* studiów drugiego stopnia oferowane są 4 przedmioty obieralne w ramach kształcenia ogólnego i podstawowego (łącznie 7 pkt ECTS) oraz szereg przedmiotów obieralnych w ramach każdej z 8 specjalności, którą to specjalność studenci wybierają jeszcze przed rozpoczęciem pierwszego semestru studiów (łącznie 28 pkt ECTS na specjalność). Przedmioty obieralne stanowią więc 35 pkt ECTS (zgodnie z tabelą 1.4.), co stanowi 38,9% ogólnej liczby punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK. W ramach każdego z 4 modułów obieralnych, w zakresie przedmiotów kształcenia ogólnego i podstawowego, student ma do wyboru co najmniej dwa przedmioty, a w ramach przedmiotów specjalnościowych może wybrać jedną z ośmiu 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	Foreign language (Język obcy)	30	0	30	0	0	2
	a: English for technology (a: Język angielski w technice)						
	b: German for technology (b: Język niemiecki w technice)						
2	Elective course humanistic I (Przedmiot obieralny humanistyczny I)	30	30				2
	a: <i>Interpersonal communication</i> (a: <i>Komunikacja interpersonalna</i>)						
	b: <i>Social psychology</i> (b: <i>Psychologia społeczna</i>)						
3	Elective course economics (Przedmiot obieralny ekonomiczny)	30	30				2
	a: <i>Managerial skills training</i> (a: <i>Trening umiejętności menedżerskich</i>)						
	b: <i>Time and team management</i> (b: <i>Zarządzanie czasem i ludźmi</i>)						
	c: <i>Project management</i> (c: <i>Zarządzanie projektem</i>)						
3	Elective course humanistic II (Przedmiot obieralny humanistyczny II)	15	15				1
	a: <i>Ethics and work psychology</i> (a: <i>Etyka i psychologia pracy</i>)						
	b: <i>Etiquette and self-presentation</i> (b: <i>Etykieta i autoprezentacja</i>)						
	c: <i>Psychology of communication</i> (c: <i>Psychologia komunikacji</i>)						
Razem:		75					5
<i>Przedmioty specjalnościowe w ramach:</i>							
Smart Measurement Systems (Inteligentne Systemy Pomiarowe – ISP)							
1	Electronic measuring systems (Elektroniczne układy pomiarowe)	30	15		15		2
2	Smart signal processing (Inteligentne przetwarzanie sygnałów)	30	15		15		2
2	Advanced sensory systems (Zaawansowane systemy sensoryczne)	30	15		15		2
2	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	1
3	Thermal imaging diagnostics (Diagnostyka termowizyjna)	15	15				1
3	Modern systems for the acquisition of measurement signals (Nowoczesne systemy akwizycji sygnałów pomiarowych)	30			15	15	2
3	Advanced metering infrastructure in power grids (Rozproszone systemy pomiarowe w sieciach elektroenergetycznych)	30	15			15	2
3	PLC controllers and SCADA in measurement and industrial automation (Sterowniki PLC i SCADA w pomiarach i automatyce przemysłowej)	15				15	1
3	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	2

3	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60				60	13
Razem:		270					28
Microprocessor Control Systems in Electrical Engineering (Mikroprocesorowe Systemy Sterowania w Elektrotechnice – MSSwE)							
1	Control of power electronics systems (Sterowanie układów energoelektronicznych)	30	15		15		2
2	Control of power electronics systems (Sterowanie układów energoelektronicznych)	15				15	1
2	Signal processors and embedded systems (Procesory sygnałowe i systemy wbudowane)	45	15		15	15	3
2	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	1
3	Signal processors and embedded systems (Procesory sygnałowe i systemy wbudowane)	15				15	1
3	Internet of Things (Internet rzeczy)	30	15		15		2
3	Power electronics converters in RES (Układy przekształtnikowe w OZE)	45	15		15	15	3
3	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	2
3	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60				60	13
Razem:		270					28
Drive Systems in Industry and Electromobility (Systemy Napędowe w Przemśle i Elektromobilności – SNwPiE)							
1	Testing of electric drive systems (Badanie elektrycznych układów napędowych)	30	15		15		2
2	Optimisation methods in electromagnetic devices design (Metody projektowania i optymalizacji)	30	15			15	2
2	Design of converters and electric drives (Projektowanie przetworników i napędów elektrycznych)	30	15			15	2
2	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	1
3	Data analysis and visualization (Analiza i wizualizacja danych)	15			15		1
3	Automation of electric propulsion systems (Automatyka elektrycznych systemów napędowych)	15			15		1
3	Exploitation and diagnostics of drive systems (Eksploatacja i diagnostyka systemów napędowych)	30	15		15		2
3	New technologies in electrical engineering (Nowe technologie w elektrotechnice)	15	15				1
3	Diploma project (Projekt dyplomowy)	15				15	1
3	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	2
3	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60				60	13
Razem:		270					28
Lighting Engineering (Technika Świetlna – TS)							
1	Heat transfer modeling (Modelowanie wymiany ciepła)	30	15			15	2
2	Lighting equipment and control systems (Urządzenia oświetleniowe i systemy sterowania)	30	15		15		2
2	Light in architecture and outdoor space (Światło w architekturze i przestrzeni zewnętrznej)	30	15		15		2
2	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	1
3	Light in architecture and outdoor space (Światło w architekturze i przestrzeni zewnętrznej)	15				15	1

3	Lighting design and visualization computer proces (Komputeryzacja procesu projektowania oświetlenia i wizualizacji)	30				30	2
3	Current issues of lighting technology (Aktualne zagadnienia techniki świetlnej)	45	15		15	15	3
3	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	2
3	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60				60	13
Razem:		270					28
Electrical Systems in Industry and Vehicles (Układy Elektryczne w Przemśle i Pojazdach – UEwPiP)							
1	Intelligent building (Budynek inteligentny)	30	15			15	2
2	Electrical and hybrid vehicles (Pojazdy elektryczne i hybrydowe)	15				15	1
2	SCADA systems (Systemy SCADA)	45	15		15	15	3
2	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	1
3	Electrical installations in industry and vehicles (Instalacje elektryczne w przemyśle i pojazdach)	15			15		1
3	Property security techniques (Techniki zabezpieczenia mienia)	15				15	1
3	Industrial automation systems (Układy automatyki przemysłowej)	30	15		15		2
3	Vehicle's electronic systems (Układy elektroniczne pojazdów)	30	15		15		2
3	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15				15	2
3	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60				60	13
Razem:		270					28

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 procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG)	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i projektowania złożonych systemów elektrycznych, w szczególności układów pomiarowych i sterowania, zna podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia systemów technicznych	K2_W08
		Ma pogłębioną wiedzę z techniki świetlnej w zakresie projektowania oświetlenia, pomiarów fotometrycznych i kolorymetrycznych; zna procesy zachodzące w cyklu życia wybranych urządzeń elektrycznych	K2_W13
	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 oraz zasady BHP i ergonomii	K2_W20

Kategoria PRK	Obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych oraz kwalifikacje obejmujące kompetencje inżynierskie - profil ogólnoakademicki	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P7S_UW)	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2_U03
		Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, a także ekstrakcję wielkości charakteryzujących materiały, elementy oraz układy elektryczne	K2_U09
	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P7S_UW)	Potrafi zaplanować proces testowania złożonych urządzeń i układów elektrycznych	K2_U10
		Potrafi formułować oraz – wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – testować hipotezy związane z zagadnieniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi elektrotechniki	K2_U14
	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 formułowaniu i rozwiązywaniu nietypowych zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych – stosować podejście systemowe, uwzględniać aspekty pozatechniczne, wykorzystywać metody i narzędzia informacyjno-komunikacyjne	K2_U15
		Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i pokrewnych dyscyplin oraz stosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K2_U16
		Potrafi oszacować koszty procesu projektowania i implementacji układów lub urządzeń elektrycznych	K2_U17
		Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych i technologicznych do projektowania i wytwarzania układów i urządzeń elektrycznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym, w razie potrzeby zaproponować ich ulepszenia	K2_U19
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P7S_UW)	Potrafi dokonać krytycznej analizy złożonych układów elektrycznych stosując odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując metody ich analizy	K2_U07
		Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektrycznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	K2_U08
		Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych oraz modeli układów i urządzeń elektrycznych	K2_U18
		Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych i technologicznych do projektowania i wytwarzania układów i urządzeń elektrycznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym, w razie potrzeby zaproponować ich ulepszenia	K2_U19
	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 wykorzystać poznane metody i modele matematyczne – w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując – do analizy i projektowania procesów, urządzeń i systemów elektrycznych	K2_U06
		Potrafi projektować i wykonać elementy oraz złożone urządzenia i układy elektryczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów pozatechnicznych (użytkowych i ekonomicznych), w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody, techniki oraz komputerowe narzędzia wspomagania projektowania	K2_U12
		Potrafi projektować i wykonać układy i systemy elektryczne przeznaczone do różnych zastosowań	K2_U13

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Na kierunku *Electrical Engineering* 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	
2	Elective course humanistic I (Przedmiot obieralny humanistyczny I)	30	30				2
	a: <i>Interpersonal communication</i> (a: <i>Komunikacja interpersonalna</i>)						
	b: <i>Social psychology</i> (b: <i>Psychologia społeczna</i>)						
3	Elective course economics (Przedmiot obieralny ekonomiczny)	30	30				2
	a: <i>Managerial skills training</i> (a: <i>Trening umiejętności menedżerskich</i>)						
	b: <i>Time and team management</i> (b: <i>Zarządzanie czasem i ludźmi</i>)						
	c: <i>Project management</i> (c: <i>Zarządzanie projektem</i>)						
3	Elective course humanistic II (Przedmiot obieralny humanistyczny II)	15	15				1
	a: <i>Ethics and work psychology</i> (a: <i>Etyka i psychologia pracy</i>)						
	b: <i>Etiquette and self-presentation</i> (b: <i>Etykieta i autoprezentacja</i>)						
	c: <i>Psychology of communication</i> (c: <i>Psychologia komunikacji</i>)						
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 uzyskiwany jest 75 punktów ECTS, co stanowi 83,3% 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>			
Electrical engineering (Elektrotechnika)	5	Analiza i synteza obwodów nieliniowych i układów z polem elektromagnetycznym, w tym układów z magnesami trwałymi.	TAK
Electronics and power electronics (Elektronika i energoelektronika)	4	Budowa i zasada działania przekształtników energoelektronicznych; projektowanie, modelowanie oraz analiza stanów pracy przekształtników energoelektronicznych.	TAK
Renewable energy sources (Odnawialne źródła energii)	4	Projektowanie, modelowanie i analiza źródeł i układów stosowanych w systemach OZE.	TAK

Electrical measurements of non-electrical quantities (Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych)	2	Metody i techniki pomiaru parametrów nieelektrycznych.	TAK
Generation of electric energy (Wytwarzanie energii elektrycznej)	4	Analizy energetyczne, ekonomiczne i środowiskowe układów technologicznych elektrowni i elektrociepłowni, parowych, gazowych, gazowo-parowych, jądrowych oraz hybrydowych systemów wytwórczych.	TAK
Electromechanical propulsion systems (Elektromechaniczne systemy napędowe)	5	Projektowanie, modelowanie i analiza nowoczesnych systemów napędowych; modelowanie, analiza i diagnostyka napędowych systemów przekształtnikowych.	TAK
Decision algorithms in the electric power engineering (Algorytmy decyzyjne w elektroenergetyce)	2	Języki programowania wysokiego poziomu, zastosowanie w programowaniu dostępnych bibliotek.	TAK
Cybersecurity and telecommunications in the power industry (Cyberbezpieczeństwo i telekomunikacja w elektroenergetyce)	1	Zagadnienia cyberbezpieczeństwa, zagrożenia, luki bezpieczeństwa, ataki w cyberprzestrzeni, złośliwe oprogramowanie, wyciek danych; rodzaje ataków na sieć komputerową, ataki na systemy łączności bezprzewodowej; szyfrowanie danych i kryptografia.	NIE
Computer measurement systems (Komputerowe systemy pomiarowe)	2	Metody i techniki pomiaru parametrów sygnałów elektrycznych, tj. wartość napięcia, prądu, okres, częstotliwość, mocy, energii; komputerowe systemy pomiaru wielkości elektrycznych.	TAK
Designing of measurement and control system (Projektowanie układów pomiarowo-regulacyjnych)	2	Projektowanie i budowanie układów pomiarowych i regulacyjnych z wykorzystaniem mikrokontrolerów.	TAK
Microprocessor technology (Technika mikroprocesorowa)	2	Architektura układów mikroprocesorowych; metody programowania układów mikroprocesorowych.	TAK
Lighting engineering and electroheat (Technika świetlna i elektrotermia)	4	Metody oraz techniki badania źródeł światła stosowanych w przemyśle oraz gospodarstwach domowych.	TAK
Selected problems of signal processing (Wybrane zagadnienia przetwarzania sygnałów)	2	Analogowe i cyfrowe systemy przetwarzania sygnałów; projektowanie i analiza filtrów cyfrowych, dekompozycja sygnału.	TAK
Disturbances in electric power systems (Zakłócenia w układach elektroenergetycznych)	2	Analiza i modelowanie zjawisk przepięciowych w sieci elektroenergetycznej wysokiego napięcia.	TAK
Electromagnetic compatibility (Kompatybilność elektromagnetyczna)	2	Kompatybilność elektromagnetyczna w układach elektrycznych, elektronicznych i energoelektronicznych oraz w pojazdach.	TAK
High voltage engineering (Technika wysokich napięć)	3	Metody diagnostyczne w technice wysokich napięć.	TAK
Statistical process control (Statystyczne sterowanie procesami)	1	Statystyczne sterowanie procesami (SPC); statystyka inżynierska; analiza systemów pomiarowych (MSA); metody wspomagania podejmowania decyzji.	TAK
Razem (przedmioty kierunkowe):	47		
<i>Przedmioty specjalnościowe (obieralne):</i>			
Smart Measurement Systems (Inteligentne Systemy Pomiarowe – ISP)			
Electronic measuring systems (Elektroniczne układy pomiarowe)	2	Projektowanie, budowa, analiza i testowanie zaawansowanych systemów pomiarowych.	TAK
Smart signal processing (Inteligentne przetwarzanie sygnałów)	2	Zawansowane algorytmy przetwarzania sygnałów; sztuczna inteligencja i systemy eksperckie.	TAK

Advanced sensory systems (Zaawansowane systemy sensoryczne)	2	Algorytmy i programowanie układów AFE; zaawansowane systemy sensoryczne i pomiarowe.	TAK
Thermal imaging diagnostics (Diagnostyka termowizyjna)	1	Zastosowanie kamer termowizyjnych do pomiarów temperatury obiektów i elementów elektrycznych i elektronicznych; analiza parametrów metrologicznych.	NIE
Modern systems for the acquisition of measurement signals (Nowoczesne systemy akwizycji sygnałów pomiarowych)	2	Projektowanie i budowa wirtualnych przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; oprogramowanie algorytmów obsługi i przetwarzania sygnałów pomiarowych.	TAK
Advanced metering infrastructure in power grids (Rozproszone systemy pomiarowe w sieciach elektroenergetycznych)	2	Sprawdzanie i testowanie nowoczesnych elektronicznych liczników energii; diagnostyka jakości energii w sieci elektroenergetycznej.	TAK
PLC controllers and SCADA in measurement and industrial automation (Sterowniki PLC i SCADA w pomiarach i automatyce przemysłowej)	1	Aplikacyjnie i metrologiczne właściwości układów pomiarowych wykorzystujących sterowniki PLC.	TAK
Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	3	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z inteligentnymi systemami pomiarowymi.	TAK
Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	13	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność ISP):	28		
Microprocessor Control Systems in Electrical Engineering (Mikroprocesorowe Systemy Sterowania w Elektrotechnice – MSSwE)			
Control of power electronics systems (Sterowanie układów energoelektronicznych)	3	Nowoczesne metody sterowania otwartymi i zamkniętymi układami regulacji; kształtowanie zadanych wielkości wyjściowych układów energoelektronicznych.	TAK
Signal processors and embedded systems (Procesory sygnałowe i systemy wbudowane)	4	Architektura i podstawy działania cyfrowych procesorów sygnałowych i systemów wbudowanych, zasady ich użycia; projektowanie algorytmów przetwarzania danych przez procesory sygnałowe i systemy wbudowane.	NIE
Internet of things (Internet rzeczy)	2	Zasady komunikacji dla urządzeń IoT; projektowanie urządzeń do zastosowań przemysłowych i domowych; obliczenia chmurowe i brzegowe dla systemów IoT.	TAK
Power electronics converters in RES (Układy przekształtnikowe w OZE)	3	Analiza pracy, właściwości, charakterystyki układów przekształtnikowych; metody analizy i projektowania alternatywnych źródeł energii i dedykowanych przekształtników energoelektronicznych.	TAK
Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	3	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z mikroprocesorowymi systemami sterowania w elektrotechnice.	TAK
Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	13	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność MSSwE):	28		
Drive Systems in Industry and Electromobility (Systemy Napędowe w Przemśle i Elektromobilności – SNwPiE)			
Testing of electric drive systems (Badanie elektrycznych układów napędowych)	2	Metody i techniki pomiaru zjawisk pasożytniczych zachodzących w napędach elektrycznych; metody eliminacji lub redukcji wspomnianych zjawisk.	TAK
Optimisation methods in electromagnetic devices design (Metody projektowania i optymalizacji)	2	Polowe metody analizy i syntezy zjawisk sprzężonych w systemach napędowych.	TAK

Design of converters and electric drives (Projektowanie przetworników i napędów elektrycznych)	2	Opracowanie skutecznych metod analizy i syntezy pola elektromagnetycznego w przetwornikach elektromechanicznych.	TAK
Data analysis and visualization (Analiza i wizualizacja danych)	1	Współczesne metody analizy i wizualizacji wyników symulacji komputerowych oraz danych pomiarowych.	TAK
Automation of electric propulsion systems (Automatyka elektrycznych systemów napędowych)	1	Budowa, zasada działania i metody sterowania serwonapędów; praca grupy serwonapędów w trybie synchronizacji położenia; parametryzacja, konfiguracja, metody sterowania napędowych przemienników częstotliwości; współczesne trendy w obszarze przemysłowych aplikacji napędowych.	TAK
Exploitation and diagnostics of drive systems (Eksploatacja i diagnostyka systemów napędowych)	2	Współczesne metody diagnostyki technicznej oraz wybrane problemy eksploatacji i diagnostyki elektrycznych układów napędowych.	TAK
New technologies in electrical engineering (Nowe technologie w elektrotechnice)	1	Analiza zastosowania nowych technologii w elektrotechnice oraz zastosowania nowych materiałów w przetwornikach elektromechanicznych.	NIE
Diploma project (Projekt dyplomowy)	1	Symulacje, pomiary i analiza wybranych stanów pracy maszyn elektrycznych stosowanych w systemach napędowych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	TAK
Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	3	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z systemami napędowymi w przemyśle i elektromobilności.	TAK
Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	13	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność SNwPiE):	28		
Lighting Engineering (Technika Świetlna – TŚ)			
Heat transfer modeling (Modelowanie wymiany ciepła)	2	Modelowanie wymiany ciepła w układach nagrzewania oporowego.	TAK
Lighting equipment and control systems (Urządzenia oświetleniowe i systemy sterowania)	2	Nowoczesne systemy sterowania oświetleniem we wnętrzach oraz oświetleniem drogowym.	NIE
Light in architecture and outdoor space (Światło w architekturze i przestrzeni zewnętrznej)	3	Wpływ parametrów oświetleniowych na wrażenia wzrokowe obserwatorów.	TAK
Lighting design and visualization computer process (Komputeryzacja procesu projektowania oświetlenia i wizualizacji)	2	Wizualizacja iluminacji obiektów architektonicznych.	TAK
Current issues of lighting technology (Aktualne zagadnienia techniki świetlnej)	3	Parametry fotometryczno-ciepne opraw oświetleniowych wykonanych w technologii LED.	TAK
Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	3	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z techniką świetlną.	TAK
Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	13	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność TŚ):	28		

Electrical Systems in Industry and Vehicles (Układy Elektryczne w Przemysle i Pojazdach – UEwPiP)			
Intelligent building (Budynek inteligentny)	2	Projektowanie, analiza stanów pracy i diagnostyka systemów automatyki budynkowej; badanie możliwości integracyjnej instalacji inteligentnych budynków z innymi systemami, np. OZE.	TAK
Electrical and hybrid vehicles (Pojazdy elektryczne i hybrydowe)	1	Modelowanie pracy i stopnia zużycia akumulatorów w pojazdach elektrycznych.	NIE
SCADA systems (Systemy SCADA)	3	Analiza pracy systemów sterowania, wizualizacji i archiwizacji danych.	TAK
Electrical installations in industry and vehicles (Instalacje elektryczne w przemyśle i pojazdach)	1	Badania wpływu elektroluminescencyjnych źródeł światła (LED) budynków użyteczności publicznej oraz wyposażenia elektrycznego przedsiębiorstw na parametry jakościowe energii elektrycznej; odbiorniki nieliniowe w instalacjach elektrycznych.	TAK
Property security techniques (Techniki zabezpieczenia mienia)	1	Badanie i analiza pracy systemów alarmowych.	TAK
Industrial automation systems (Układy automatyki przemysłowej)	2	Projektowanie, programowanie i analiza pracy układów sterowania procesami przemysłowymi, analiza, projektowanie oraz algorytmy w sterowaniu cyfrowym procesami przemysłowymi.	TAK
Vehicle's electronic systems (Układy elektroniczne pojazdów)	2	Analiza sieci informatycznych oraz systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego w pojazdach samochodowych.	TAK
Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	3	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z układami elektrycznymi w przemyśle i pojazdach.	TAK
Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	13	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej magisterskiej.	TAK
Razem (specjalność UEwPiP):	28		
Razem:	75		

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 postępowaniem technologicznym, ale również wynika z doświadczeń ostatniego okresu pandemii.

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 *Electrical Engineering* 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 *Electrical Engineering* jest zgodny z przyjętą strategią Uczelni i Wydziału. 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, 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 elektrotechniki) oraz wykorzystania wyników prac naukowo-badawczych prowadzonych w Instytucie Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej (Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki) oraz Instytucie Elektroenergetyki (Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki). W skład Rady Interesariuszy Zewnętrznych (RIZ) powołanej w 2022 r. wchodzi przedstawiciele pracodawców oraz władz województwa i miasta.

Koncepcja oraz program studiów obejmujące efekty uczenia się są spójne i innowacyjne, wynikają także z uwzględnienia aktualnych potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz zmian legislacyjnych związanych z dynamicznym rozwojem inżynierii elektrycznej. Z analiz przedstawionych przez Polską Agencję Prasową wynika, że na przestrzeni ostatnich 5 lat zawód elektryka znajduje się w grupie 30 najbardziej znaczących zawodów mających szczególne znaczenie na krajowym rynku pracy m.in. ze względu na podejmowane kierunki rozwoju państwa. Niniejszy trend potwierdza również otoczenie gospodarcze z Wielkopolski związane z inżynierią elektryczną (m.in. Power Engineering System, Solaris Bus & Coach, Modertrans, ASTAT, a także wiele mniejszych zakładów produkcyjnych i usługowych z branży elektrycznej), które wskazuje na rosnące zapotrzebowanie wykwalifikowanych inżynierów elektryków.

Kolejnym czynnikiem potwierdzającym potrzebę uruchomienia kierunku *Electrical Engineering* jest rosnące zainteresowanie tym kierunkiem studiów, przez studentów zagranicznych. Z roku na rok władze Wydziału obserwują dynamiczny wzrost liczby studentów zagranicznych przyjeżdżających w ramach międzynarodowych programów stypendialnych wybierających właśnie ten kierunek studiów.

Obszar inżynierii elektrycznej obejmuje przede wszystkim teorię obwodów elektrycznych, maszyny i napęd elektryczny, magazyny energii, systemy stosowane w energetyce, energoelektronikę, pomiary, diagnostykę, elektryczną inżynierię materiałową oraz problematykę eksploatacji, analizy, projektowania i optymalizacji złożonych systemów stosowanych w elektrotechnice. Większość z wymienionych zagadnień jest wpisana od wielu lat w tematykę badawczą oraz zakres kompetencji dydaktycznych pracowników Wydziału, a w szczególności Instytutu Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej. Z uwagi na interdyscyplinarny charakter

poszczególnych zagadnień związanych z szerokorozumianą elektrotechniką, przy opracowaniu programu oraz w procesie kształcenia, Wydział współpracuje z Wydziałem Inżynierii Środowiska i Energetyki.

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

Absolwent kierunku *Electrical Engineering* uzyska rzetelną wiedzę i umiejętności praktyczne dotyczące między innymi: eksploatacji, diagnostyki i analizy pojazdów elektrycznych, elektrycznych układów napędowych, systemów magazynowania energii oraz układów 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 systemów i urządzeń elektrycznych oraz energetycznych.

Śledząc losy absolwentów, którzy już ukończyli kierunek studiów *Elektrotechnika*, prowadzony w języku polskim, można zaobserwować, iż duża ich liczba pracuje na stanowiskach inżynierów: projektantów, elektroenergetyków, nadzoru technicznego jak i pracowników decyzyjnych średniego oraz wysokiego szczebla. Najliczniejsza grupa Absolwentów, bo blisko 50%, pracuje w firmach obejmujących obszar energetyki (np. Enea), elektroenergetyki (np. ABB, Power Engineering, ASTAT czy Elektrobudowa) oraz dystrybucji energii (np. Polskie Sieci Przesyłowe). Kolejną grupę stanowią Absolwenci pracujący w obszarze elektromaszynowym (tj. Microma, Otis Elevator Company), maszyn elektrycznych (tj. EMIT, Bessel, Weston House) jak i elektromobilności (VW, Solaris). Wśród Absolwentów kierunku *Elektrotechnika*, można odnaleźć także osoby pracujące w międzynarodowych jak i krajowych jednostkach badawczych i wdrożeniowo-badawczych, tj. TECHNIA czy Sieć Badawcza Łukasiewicz.

Ponadto, studenci kierunku *Electrical Engineering* będą mogli podnosić swoje kompetencje i wiedzę dzięki współpracy Wydziału z licznymi zagranicznymi jednostkami naukowo-badawczymi, między innymi Instytutem Maszyn Elektrycznych IEM, realizującym kształcenie na kierunku Elektrotechnik, na 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 Zapewniania 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 Zapewniania 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 Zapewniania 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 są powoływani przez Dziekana i zatwierdzani przez Radę Wydziału członkowie Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia (WKJK), którą kieruje pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia (Prodziekan ds. ewaluacji naukowej i jakości kształcenia). Komisja spotyka się średnio dwa razy do 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 *Electrical Engineering* 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 za okresie 2017-2022 stanowi 400 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 „EI-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 Physics 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 *Electrical Engineering* oczekuje się zainteresowania kwestiami technicznymi, szczególnie w zakresie zagadnień elektrycznych i energetycznych, zaangażowania we wszystkich wymaganych programem studiów działaniach, kreatywności i otwartości na nowe technologie. Kandydat na studia II stopnia na kierunku *Electrical Engineering* 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 *Electrical Engineering* 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 *Electrical Engineering* 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 *Electrical Engineering*. 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 *Electrical Engineering* odbywa się na podstawie wyników postępowania kwalifikacyjnego według kolejności na liście rankingowej w liczbie odpowiadającej limitowi rekrutacyjnemu (35 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 (egzamin 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.

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. Andrzej Demenko	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1970 r.	TAK
Dr hab. inż. Michał Gwóźdź, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.2003 r.	TAK
Dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.03.2000 r.	TAK
Dr hab. inż. Hubert Morańda, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.10.1996 r.	TAK
Dr hab. inż. Piotr Przybyłek, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2007 r.	TAK
Dr hab. inż. Krzysztof Walczak, prof. PP	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2000 r.	TAK
Dr hab. inż. Rafał Wojciechowski, prof. PP	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2008 r.	TAK
Dr hab. inż. Bartosz Ceran	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2009 r.	TAK
Dr hab. inż. Paweł Idziak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	15.02.1977 r.	TAK
Dr hab. inż. Cezary Jędryczka	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	01.10.2003 r.	TAK
Dr hab. inż. Dorota Stachowiak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2000 r.	TAK
Dr hab. inż. Krzysztof Wandachowicz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2002 r.	TAK
Dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1990 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. Krzysztof Budnik	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1999 r.	TAK

Dr inż. Artur Bugała	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2012 r.	TAK
Dr inż. Dorota Bugała	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.11.2011 r.	TAK
Dr inż. Arkadiusz Dobrzycki	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2001 r.	TAK
Dr inż. Michał Filipiak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2010 r.	TAK
Dr inż. Jerzy Frąckowiak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1995 r.	TAK
Dr inż. Adam Górny	Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości	01.10.1994 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. 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. 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	01.10.2019 r.	TAK
Dr inż. Andrzej Kwapisz	Instytut Elektroenergetyki	16.10.1995 r.	TAK
Dr inż. Krzysztof Łowczowski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2015 r.	TAK
Dr inż. Jacek Mikołajewicz	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2002 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. Dariusz Prokop	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2012 r.	NIE
Dr inż. Wojciech Sikorski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2005 r.	TAK
Dr inż. Przemysław Skrzypczak	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2012 r.	TAK
Dr inż. Bogdan Staszak	Instytut Elektroenergetyki	15.09.1985 r.	TAK
Dr inż. Krzysztof Szubert	Instytut Elektroenergetyki	02.11.1990 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. Małgorzata Zalesińska	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.1994 r.	TAK
Dr inż. Maria Zielińska-Nawrowska	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.06.1984 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. Damian Burzyński	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2015 r.	TAK
Mgr inż. Krystyna Ciesielska	Centrum Języków i Komunikacji	02.11.1986 r.	TAK

Mgr inż. Krzysztof Dziarski	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2018 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	01.10.2022 r.	TAK
Mgr inż. Milena Kurzawa	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2015 r.	TAK
Mgr inż. Kamil Lewandowski	Instytut Elektroenergetyki	01.03.2023 r.	NIE
Mgr inż. Marcin Stasiak	Instytut Matematyki	01.10.2016 r.	TAK
Mgr inż. Mariusz Świdorski	Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej	01.10.2015 r.	TAK
Mgr inż. Magdalena Udzik	Instytut Elektroenergetyki	01.10.2020 r.	TAK
Mgr Ewa Kapałczyńska	Centrum Języków i Komunikacji	01.03.1998 r.	TAK

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. Andrzej Demenko	15	-	15
Dr hab. inż. Michał Gwóźdź, prof. PP	166	-	166
Dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP	45	-	45
Dr hab. inż. Hubert Morańda, prof. PP	15	-	15
Dr hab. inż. Piotr Przybyłek, prof. PP	15	-	15
Dr hab. inż. Krzysztof Walczak, prof. PP	25	-	25
Dr hab. inż. Rafał Wojciechowski, prof. PP	30	-	30
Dr hab. inż. Bartosz Ceran	90	-	90
Dr hab. inż. Paweł Idziak	15	-	15
Dr hab. inż. Cezary Jędryczka	45	-	45
Dr hab. inż. Wiesław Łyskawiński	30	-	30
Dr hab. inż. Wojciech Pietrowski	30	-	30
Dr hab. inż. Dorota Stachowiak	30	-	30
Dr hab. inż. Krzysztof Wandachowicz	75	-	75
Dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński	85	-	85
Dr inż. Mariusz Barański	15	-	15

Dr inż. Michał Bołtrukiewicz	30	-	30
Dr inż. Krzysztof Budnik	80	-	80
Dr inż. Artur Bugała	70	-	70
Dr inż. Dorota Bugała	15	-	15
Dr inż. Arkadiusz Dobrzycki	15	-	15
Dr inż. Michał Filipiak	15	-	15
Dr inż. Jerzy Frąckowiak	10	-	10
Dr inż. Adam Górny	2	-	-
Dr inż. Arkadiusz Hulewicz	23	-	23
Dr inż. Jarosław Jajczyk	15	-	15
Dr inż. Tomasz Jarmuda	45	-	45
Dr inż. Łukasz Knypiński	30	-	30
Dr inż. Zbigniew Krawiecki	75	-	75
Dr inż. Michał Krystkowiak	105	-	105
Dr inż. Dariusz Kurz	8	-	8
Dr inż. Piotr Kuwałek	75	-	75
Dr inż. Andrzej Kwapisz	25	-	25
Dr inż. Krzysztof Łowczowski	15	-	15
Dr inż. Jacek Mikołajewicz	30	-	30
Dr inż. Żaneta Nejman	15	-	-
Dr inż. Marcin Nowak	30	-	-
Dr inż. Dariusz Prokop	20	-	20
Dr inż. Wojciech Sikorski	30	-	30
Dr inż. Przemysław Skrzypczak	130	-	130
Dr inż. Bogdan Staszak	15	-	15
Dr inż. Krzysztof Szubert	20	-	20
Dr inż. Jan Szymenderski	10	-	10
Dr inż. Grzegorz Trzmiel	83	-	83
Dr inż. Małgorzata Zalesińska	115	-	115
Dr inż. Maria Zielińska-Nawrowska	10	-	10
Dr Marek Adamczak	45	-	-
Dr Paulina Siemieniak	30	-	-
Mgr inż. Damian Burzyński	85	-	85
Mgr inż. Krystyna Ciesielska	30	-	-
Mgr inż. Krzysztof Dziarski	37	-	37
Mgr inż. Damian Gluchy	44	-	44
Mgr inż. Konrad Górny	15	-	15
Mgr inż. Adam Gulczyński	45	-	45
Mgr inż. Sebastian Kubasiński	2	-	-
Mgr inż. Milena Kurzawa	15	-	15
Mgr inż. Kamil Lewandowski	30	-	30
Mgr inż. Marcin Stasiak	45	-	-
Mgr inż. Mariusz Świdorski	44	-	44
Mgr inż. Magdalena Udzik	15	-	15
Mgr Ewa Kapałczyńska	30	-	-

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 *Electrical Engineering* 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 *Electrical Engineering* 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)*

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Short Course in Occupational Safety (Podstawowe szkolenie z zakresu BHP)	4	4	-	-	-	0	-
2	Foreign language (Język obcy)	30	-	30	-	-	2	-
2a	English for technology (Język angielski w technice)							
2b	German for technology (Język niemiecki w technice)							
3	Mathematics (Matematyka)	45	30	15	-	-	3	-
4	Object oriented programming (Programowanie obiektowe)	15	15	-	-	-	1	-
5	Electrical engineering (Elektrotechnika)	75	30	30	15	-	5	X
6	Electronics and power electronics (Elektronika i energoelektronika)	60	30	-	30	-	4	X
7	Renewable energy sources (Odnawialne źródła energii)	45	15	-	15	15	4	-
8	Electrical measurements of non-electrical quantities (Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych)	30	15	-	15	-	2	-
9	Generation of electric Energy (Wytwarzanie energii elektrycznej)	60	30	-	30	-	4	X
10	Electromechanical propulsion systems (Elektromechaniczne systemy napędowe)	45	30	15	-	-	3	-
Specjalność: Smart Measurement Systems (Inteligentne Systemy Pomiarowe)								
11	Electronic measuring systems (Elektroniczne układy pomiarowe)	30	15	-	15	-	2	-
<i>Razem w semestrze I:</i>		439	214	90	120	15	30	3
Specjalność: Microprocessor Control Systems in Electrical Engineering (Mikroprocesorowe Systemy Sterowania w Elektrotechnice)								
11	Control of power electronics systems (Sterowanie układów energoelektrycznych)	30	15	-	15	-	2	-
<i>Razem w semestrze I:</i>		439	214	90	120	15	30	3

Specjalność: Drive Systems in Industry and Electromobility (Systemy Napędowe w Przemśle i Elektromobilności)								
11	Testing of electric drive systems (Badanie elektrycznych układów napędowych)	30	15	-	15	-	2	-
Razem w semestrze I:		439	214	90	120	15	30	3
Specjalność: Lighting Engineering (Technika Świetlna)								
11	Heat transfer modeling (Modelowanie wymiany ciepła)	30	15	-	-	15	2	-
Razem w semestrze I:		439	214	90	105	30	30	3
Specjalność: Electrical Systems in Industry and Vehicles (Układy Elektryczne w Przemśle i Pojazdach)								
11	Intelligent building (Budynek inteligentny)	30	15	-	-	15	2	-
Razem w semestrze I:		439	214	90	105	30	30	3
SEMESTR II								
1	Elective course humanistic I (Przedmiot obieralny humanistyczny I)	30	30	-	-	-	2	-
1a	Interpersonal communication (Komunikacja interpersonalna)							
1b	Social psychology (Psychologia społeczna)							
2	Object oriented programming (Programowanie obiektowe)	30	-	-	30	-	2	-
3	Numerical methods in engineering (Metody numeryczne w technice)	30	15	-	15	-	2	-
4	Electromechanical propulsion systems (Elektromechaniczne systemy napędowe)	30	15	-	15	-	2	X
5	Decision algorithms in the electric power engineering (Algorytmy decyzyjne w elektroenergetyce)	30	15	-	15	-	2	-
6	Cybersecurity and telecommunications in the power industry (Cyberbezpieczeństwo i telekomunikacja w elektroenergetyce)	15	15	-	-	-	1	-
7	Computer measurement systems (Komputerowe systemy pomiarowe)	30	15	-	15	-	2	-
8	Designing of measurement and control system (Projektowanie układów pomiarowo-regulacyjnych)	30	15	-	15	-	2	-
9	Microprocessor technology (Technika mikroprocesorowa)	30	15	-	15	-	2	-
10	Lighting engineering and electroheat (Technika świetlna i elektrotermia)	60	30	-	30	-	4	X
11	Selected problems of signal processing (Wybrane zagadnienia przetwarzania sygnałów)	30	15	-	15	-	2	-
12	Disturbances in electric power systems (Zakłócenia w układach elektroenergetycznych)	30	15	-	15	-	2	-
Specjalność: Smart Measurement Systems (Inteligentne Systemy Pomiarowe)								
13	Smart signal processing (Inteligentne przetwarzanie sygnałów)	30	15	-	15	-	2	-
14	Advanced sensory systems (Zaawansowane systemy sensoryczne)	30	15	-	15	-	2	-
15	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	1	-
Razem w semestrze II:		450	225	-	210	15	30	2

Specjalność: Microprocessor Control Systems in Electrical Engineering (Mikroprocesorowe Systemy Sterowania w Elektrotechnice)								
13	Control of power electronics systems (Sterowanie układów energoelektronicznych)	15	-	-	-	15	1	-
14	Signal processors and embedded systems (Procesory sygnałowe i systemy wbudowane)	45	15	-	15	15	3	-
15	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		450	210	-	195	45	30	2
Specjalność: Drive Systems in Industry and Electromobility (Systemy Napędowe w Przemysle i Elektromobilności)								
13	Optimisation methods in electromagnetic devices design (Metody projektowania i optymalizacji)	30	15	-	-	15	2	-
14	Design of converters and electric drives (Projektowanie przetworników i napędów elektrycznych)	30	15	-	-	15	2	-
15	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		450	225	-	180	45	30	2
Specjalność: Lighting Engineering (Technika Świetlna)								
13	Lighting equipment and control systems (Urządzenia oświetleniowe i systemy sterowania)	30	15	-	15	-	2	-
14	Light in architecture and outdoor space (Światło w architekturze i przestrzeni zewnętrznej)	30	15	-	15	-	2	-
15	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		450	225	-	210	15	30	2
Specjalność: Electrical Systems in Industry and Vehicles (UKłady Elektryczne w Przemysle i Pojazdach)								
13	Electrical and hybrid vehicles (Pojazdy elektryczne i hybrydowe)	15	-	-	-	15	1	-
14	SCADA systems (Systemy SCADA)	45	15	-	15	15	3	-
15	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		450	210	-	195	45	30	2
SEMESTR III								
1	Elective course economics (Przedmiot obieralny ekonomiczny)	30	30	-	-	-	2	-
1a	Managerial skills training (Trening umiejętności menedżerskich)							
1b	Time and team management (Zarządzanie czasem i ludźmi)							
1c	Project management (Zarządzanie projektem)							
2	Elective course humanistic II (Przedmiot obieralny humanistyczny II)	15	15	-	-	-	1	-
2a	Ethics and work psychology (Etyka i psychologia pracy)							
2b	Etiquette and self-presentation (Etykieta i autoprezentacja)							
2c	Psychology of communication (Psychologia komunikacji)							

3	Electromagnetic compatibility (Kompatybilność elektromagnetyczna)	30	15	-	15	-	2	-
4	High voltage engineering (Technika wysokich napięć)	30	15	-	15	-	3	X
5	Statistical process control (Statystyczne sterowanie procesami)	15	-	-	-	15	1	-
Specjalność: Smart Measurement Systems (Inteligentne Systemy Pomiarowe)								
6	Thermal imaging diagnostics (Diagnostyka termowizyjna)	15	15	-	-	-	1	-
7	Modern systems for the acquisition of measurement signals (Nowoczesne systemy akwizycji sygnałów pomiarowych)	30	-	-	15	15	2	-
8	Advanced metering infrastructure in power grids (Rozproszone systemy pomiarowe w sieciach elektroenergetycznych)	30	15	-	-	15	2	X
9	PLC controllers and SCADA in measurement and industrial automation (Sterowniki PLC i SCADA w pomiarach i automatyce przemysłowej)	15	-	-	-	15	1	-
10	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	2	-
11	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60	-	-	-	60	13	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		285	105	-	45	135	30	2
Specjalność: Microprocessor Control Systems in Electrical Engineering (Mikroprocesorowe Systemy Sterowania w Elektrotechnice)								
6	Signal processors and embedded systems (Procesory sygnałowe i systemy wbudowane)	15	-	-	-	15	1	-
7	Internet of things (Internet rzeczy)	30	15	-	15	-	2	-
8	Power electronics converters in RES (Układy przekształtnikowe w OZE)	45	15	-	15	15	3	X
9	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	2	-
10	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60	-	-	-	60	13	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		285	105	-	60	120	30	2
Specjalność: Drive Systems in Industry and Electromobility (Systemy Napędowe w Przemśle i Elektromobilności)								
6	Data analysis and visualization (Analiza i wizualizacja danych)	15	-	-	15	-	1	-
7	Automation of electric propulsion systems (Automatyka elektrycznych systemów napędowych)	15	-	-	15	-	1	-
8	Exploitation and diagnostics of drive systems (Eksplotacja i diagnostyka systemów napędowych)	30	15	-	15	-	2	X
9	New technologies in electrical engineering (Nowe technologie w elektrotechnice)	15	15	-	-	-	1	-
10	Diploma project (Projekt dyplomowy)	15	-	-	-	15	1	-
11	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	2	-
12	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60	-	-	-	60	13	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		285	105	-	75	105	30	2

Specjalność: Lighting Engineering (Technika Świetlna)								
6	Light in architecture and outdoor space (Światło w architekturze i przestrzeni zewnętrznej)	15	-	-	-	15	1	-
7	Lighting design and visualization computer process (Komputeryzacja procesu projektowania oświetlenia i wizualizacji)	30	-	-	-	30	2	-
8	Current issues of lighting technology (Aktualne zagadnienia techniki świetlnej)	45	15	-	15	15	3	X
9	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	2	-
10	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60	-	-	-	60	13	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		285	90	-	45	150	30	2
Specjalność: Electrical Systems in Industry and Vehicles (Układy Elektryczne w Przemśle i Pojazdach)								
6	Electrical installations in industry and vehicles (Instalacje elektryczne w przemyśle i pojazdach)	15	-	-	15	-	1	-
7	Property security techniques (Techniki zabezpieczenia mienia)	15	-	-	-	15	1	-
8	Industrial automation systems (Układy automatyki przemysłowej)	30	15	-	15	-	2	-
9	Vehicle's electronic systems (Układy elektroniczne pojazdów)	30	15	-	15	-	2	X
10	Diploma seminar (Seminarium dyplomowe)	15	-	-	-	15	2	-
11	Preparation of master's thesis (Przygotowanie pracy magisterskiej)	60	-	-	-	60	13	-
<i>Razem w semestrze III:</i>		285	105	-	75	105	30	2
RAZEM (na kierunku):		1174					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 *Electrical Engineering* 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