



## PROGRAM STUDIÓW

### I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**

elektrotechnika

2. **Poziom studiów:**

studia pierwszego stopnia

3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**

szósty

4. **Forma studiów:**

studia stacjonarne, studia niestacjonarne

5. **Profil studiów:**

ogólnoakademicki

6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**

inżynier

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

Tabela 1.1. Procentowy udział dziedziny i dyscypliny na kierunku studiów elektrotechnika.

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

8. **Klasyfikacja ISCED:**

0713 elektryczność i energia / electricity and energy

9. **Liczba semestrów:**

7 (forma stacjonarna)

9 (forma niestacjonarna)

## 10. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:

Tabela 1.2a. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji – forma stacjonarna.

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	210	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	107	51,0%
Zajęciom związanym 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.	161	76,7%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	74	35,2%
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	8	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

Tabela 1.2b. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji – forma niestacjonarna.

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	210	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	71,5	34,0%
Zajęciom związanym 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.	161	76,7%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	74	35,2%
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	8	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

## 11. Język kształcenia:

język polski

## 12. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

2660 h zajęć + 320 h praktyk (forma stacjonarna)

1757 h zajęć + 240 h praktyk (forma niestacjonarna)

### 13. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się dla kierunku elektrotechnika spełniają wymogi określone 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 elektrotechnika (studia I stopnia – PRK poziom 6) sformułowano 39 kierunkowych efektów uczenia się, w tym:

- 18 z zakresu wiedzy,
- 16 z zakresu umiejętności,
- 5 z zakresu kompetencji społecznych.

W tabeli 1.3. przedstawiono kierunkowe efekty uczenia się dla studiów I stopnia na kierunku elektrotechnika. Opracowany program studiów umożliwia skuteczne osiągnięcie efektów uczenia się określonych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (punkt 20 Programu Studiów).

Tabela 1.3. Kierunkowe efekty uczenia się.

Kategoria PRK	Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	ET1_W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia matematyki, metod numerycznych oraz fizyki niezbędne do opisu i analizy działania elementów, układów i systemów elektrycznych oraz zjawisk w nich zachodzących	P6S_WG
	ET1_W02	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu prawa i zjawiska elektrotechniki w zakresie teorii obwodów elektrycznych, linii długiej oraz teorii pola elektromagnetycznego	P6S_WG
	ET1_W03	Ma zaawansowaną wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji przetworników elektromagnetycznych; zna procesy zachodzące w cyklu życia maszyn i urządzeń elektrycznych	P6S_WG
	ET1_W04	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia metrologii elektrycznej i elektronicznej; ma wiedzę na temat właściwości i eksploatacji aparatury pomiarowej stosowanej w inżynierii elektrycznej	P6S_WG
	ET1_W05	Zna budowę i zasadę działania urządzeń i układów elektronicznych, energoelektronicznych oraz mikroprocesorowych; rozumie procesy zachodzące w cyklu ich życia	P6S_WG
	ET1_W06	Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej i promieniowania optycznego; zna i rozumie przemiany elektrocieplne oraz mechanizmy wymiany ciepła	P6S_WG
	ET1_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie sterowania oraz automatyki przemysłowej	P6S_WG
	ET1_W08	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki, w tym graficznego opisu konstrukcji; ma uporządkowaną wiedzę na temat mechatroniki oraz jej znaczenia w przemyśle	P6S_WG
	ET1_W09	Ma zaawansowaną wiedzę na temat systemu elektroenergetycznego obejmującą sektory: wytwórczy, przesyłowy i dystrybucyjny; ma wiedzę na temat bezpieczeństwa energetycznego oraz kierunków rozwoju elektroenergetyki	P6S_WG

Kategoria PRK	Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	ET1_W10	Ma zaawansowaną wiedzę o budowie, projektowaniu oraz eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych i odnawialnych źródeł energii; zna zasady działania i doboru elementów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	P6S_WK
	ET1_W11	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z wytwarzaniem, przetwarzaniem, magazynowaniem i dystrybucją energii elektrycznej	P6S_WK
	ET1_W12	Ma zaawansowaną wiedzę na temat narzędzi komputerowo wspomaganey analizy i projektowania urządzeń, układów oraz instalacji elektrycznych	P6S_WK
	ET1_W13	Ma wiedzę w zakresie informatyki, transmisji danych i cyberbezpieczeństwa niezbędną w pracy inżyniera elektryka	P6S_WK
	ET1_W14	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zjawiska zachodzące w układach wysokiego napięcia; ma wiedzę na temat właściwości i zastosowań materiałów stosowanych w inżynierii elektrycznej	P6S_WK
	ET1_W15	Zna i rozumie podstawy stosowania prawa autorskiego oraz ochrony własności przemysłowej i intelektualnej; wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej w kontekście projektowania i eksploatacji układów elektrycznych	P6S_WK
	ET1_W16	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych (w tym ekonomicznych, prawnych, etycznych) uwarunkowań działalności inżyniera elektryka; zna podstawowe zasady BHP i ergonomii oraz zagrożenia związane z inżynierią elektryczną	P6S_WK
	ET1_W17	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady doboru oraz bezpiecznego i ergonomicznego użytkowania elementów, urządzeń i instalacji elektrycznych	P6S_WK
	ET1_W18	Zna zasady zakładania i rozwijania działalności gospodarczej, w tym indywidualnej, szczególnie w zakresie związanym z kierunkiem studiów	P6S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi	ET1_U01	Potrafi zaprojektować, wykonać i uruchomić, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, typowe układy i systemy stosowane w obszarze inżynierii elektrycznej	P6S_UW
	ET1_U02	Potrafi, z zastosowaniem odpowiednio dobranych metod i narzędzi, dokonać krytycznej analizy i oceny działania istniejących urządzeń, układów i systemów elektrycznych	P6S_UW
	ET1_U03	Potrafi przygotować dokumentację i specyfikację zadań inżynierskich, uwzględniając aspekty techniczne, systemowe i pozatechniczne, w tym ekonomiczne, etyczne i prawne	P6S_UW
	ET1_U04	Przy formułowaniu zadań inżynierskich potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej wytworzenia i eksploatacji typowego urządzenia i układu elektrycznego	P6S_UW
	ET1_U05	Potrafi wykorzystać znane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do projektowania, analizy i oceny sposobu funkcjonowania elementów oraz układów elektrycznych	P6S_UW
	ET1_U06	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne i fizyczne, w tym wykonywać pomiary, testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne	P6S_UW
	ET1_U07	Potrafi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, krytycznej analizy i syntezy elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego, pracującego w warunkach typowych lub nie w pełni przewidywalnych	P6S_UW
	ET1_U08	Potrafi stosować właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne oraz komputerowo wspomagane systemy do rozwiązywania złożonych i nietypowych zagadnień z obszaru inżynierii elektrycznej	P6S_UW

Kategoria PRK	Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
Umiejętności: absolwent potrafi	ET1_U09	Potrafi dobrać aparaturę w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, a także dokonać ich interpretacji, oszacować błędy i wyciągnąć właściwe wnioski	P6S_UW
	ET1_U10	Potrafi opracować dokumentację projektową zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów	P6S_UW
	ET1_U11	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych	P6S_UK
	ET1_U12	Potrafi przedstawiać i uzasadniać różne opinie i stanowiska w trakcie debaty dotyczącej inżynierii elektrycznej, wykorzystując przy tym specjalistyczną terminologię; potrafi przygotować i przedstawić prezentację, także w języku obcym, na temat zadania związanego z obszarem szeroko rozumianej elektrotechniki	P6S_UK
	ET1_U13	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym, współdziałać z innymi osobami w ramach zleconego zadania; opracować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu	P6S_UO
	ET1_U14	W procesie projektowania, eksploatacji i diagnostyki urządzeń i układów elektrycznych potrafi stosować standardy i normy inżynierskie, dokumentację techniczną, uwzględniając zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UO
	ET1_U15	Potrafi ocenić przydatność, wybrać i zastosować podstawowe metody i narzędzia służące do rozwiązywania zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, typowym dla dziedziny elektrotechniki	P6S_UO
	ET1_U16	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie (np. studia drugiego stopnia, studia podyplomowe, kursy) w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych	P6S_UU
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do	ET1_K01	Jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze inżynierii elektrycznej szybko ewoluują	P6S_KK
	ET1_K02	Jest gotów do korzystania z dorobku naukowego oraz konsultowania się z ekspertami z obszaru inżynierii elektrycznej w celu efektywnego rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje	P6S_KK
	ET1_K03	Jest gotów do formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii na tematy związane z zagadnieniami elektrotechniki, a także inicjowania i współorganizowania działań na rzecz interesu publicznego	P6S_KO
	ET1_K04	Jest gotów do działania oraz myślenia w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektrotechniki	P6S_KO
	ET1_K05	Jest gotów do pełnienia ról zawodowych, ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, przestrzegania zasad etyki zawodowej, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6S_KR

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- w zakresie wiedzy:
  - ET1\_W01 - Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia matematyki, metod numerycznych oraz fizyki niezbędne do opisu i analizy działania elementów, układów i systemów elektrycznych oraz zjawisk w nich zachodzących;
  - ET1\_W02 - Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu prawa i zjawiska elektrotechniki w zakresie teorii obwodów elektrycznych, linii długiej oraz teorii pola elektromagnetycznego;
  - ET1\_W04 - Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia metrologii elektrycznej i elektronicznej; ma wiedzę na temat właściwości i eksploatacji aparatury pomiarowej stosowanej w inżynierii elektrycznej;
  - ET1\_W05 - Zna budowę i zasadę działania urządzeń i układów elektronicznych, energoelektronicznych oraz mikroprocesorowych; rozumie procesy zachodzące w cyklu ich życia;
  - ET1\_W17 - Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady doboru oraz bezpiecznego i ergonomicznego użytkowania elementów, urządzeń i instalacji elektrycznych;
- w zakresie umiejętności:
  - ET1\_U01 - Potrafi zaprojektować, wykonać i uruchomić, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, typowe układy i systemy stosowane w obszarze inżynierii elektrycznej;
  - ET1\_U02 - Potrafi, z zastosowaniem odpowiednio dobranych metod i narzędzi, dokonać krytycznej analizy i oceny działania istniejących urządzeń, układów i systemów elektrycznych;
  - ET1\_U04 - Przy formułowaniu zadań inżynierskich potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej wytworzenia i eksploatacji typowego urządzenia i układu elektrycznego;
  - ET1\_U05 - Potrafi wykorzystać znane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do projektowania, analizy i oceny sposobu funkcjonowania elementów oraz układów elektrycznych;
  - ET1\_U06 - Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne i fizyczne, w tym wykonywać pomiary, testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne;
  - ET1\_U08 - Potrafi stosować właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne oraz komputerowo wspomagane systemy do rozwiązywania złożonych i nietypowych zagadnień z obszaru inżynierii elektrycznej;
  - ET1\_U09 - Potrafi dobrać aparaturę w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, a także dokonać ich interpretacji, oszacować błędy i wyciągnąć właściwe wnioski;
- w zakresie kompetencji społecznych:
  - ET1\_K01 - Jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że wiedza i umiejętności w obszarze inżynierii elektrycznej szybko ewoluują;
  - ET1\_K02 - Jest gotów do korzystania z dorobku naukowego oraz konsultowania się z ekspertami z obszaru inżynierii elektrycznej w celu efektywnego rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje
  - ET1\_K05 - Jest gotów do pełnienia ról zawodowych, ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, przestrzegania zasad etyki zawodowej, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.

#### 14. 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 55/2024-2028 z dnia 30 kwietnia 2025 r.). Zgodnie z jego zapisami poszczególnym formom zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie ECTS przedmiotu. Suma punktów przyporządkowana wszystkim przedmiotom w każdym semestrze wynosi 30 dla studiów stacjonarnych. W przypadku studiów niestacjonarnych, ze względu na wydłużony czas ich trwania (9 semestrów), jest ona odpowiednio mniejsza i wynosi średnio 23-24 punkty.

Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów konieczne jest, poza spełnieniem wymagań programowych, zdobycie wymaganej w programie kształcenia liczby punktów ECTS – w ramach studiów pierwszego stopnia na kierunku elektrotechnika jest to 210 punktów ECTS. 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. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie praktyk, zajęć z wychowania fizycznego i wymaganych szkoleń.

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. Oceny odzwierciedlają poziom osiągnięcia efektów uczenia się, a także umożliwiają wskazanie studentowi, w jakim zakresie opanował poszczególne obszary. Opracowany system sprawdzania i oceniania zapewnia przejrzystość, wiarygodność oceniania oraz daje możliwość porównywania wyników.

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

- różnych form prac etapowych – egzaminy, kolokwia, projekty, referaty czy sprawdziany,
- oceny prac dyplomowych inżynierskich lub magisterskich,

jak również po zakończeniu procesu kształcenia, np. poprzez:

- opinie przedstawione przez 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 – kolokwium,
- zajęcia laboratoryjne – sprawdziany wejściowe oraz sprawozdania,
- zajęcia projektowe – obrona zadania / projektu (etapowa i/lub końcowa).

Decyzję o formie zaliczenia podejmuje osoba odpowiedzialna za przedmiot. Wybrane formy zaliczenia są opisane w kartach opisu przedmiotów (sylabusach) umieszczonych na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej (<https://put.poznan.pl/karty-ects>), a informacje o konkretnych kryteriach i zasadach oceniania przekazuje prowadzący na pierwszych zajęciach (podając jednocześnie zakres przerabianego materiału, literaturę oraz terminy konsultacji).

Stosowana jest skala ocen zgodna ze skalą określoną w Regulaminie Studiów pierwszego i drugiego stopnia: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0) oraz niedostateczny (2,0).

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 godzinowego zajęć (1, 2 lub 3 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 (m. in. powszechnie stosowany na Politechnice Poznańskiej system eKursy). Rozszerza to możliwości weryfikacji efektów uczenia się przede wszystkim przez wprowadzanie zróżnicowanych form rozwiązywanych 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 e-learning, zależnie od preferencji nauczyciela akademickiego oraz rekomendacji Politechniki Poznańskiej.

Ważnym elementem weryfikacji efektów uczenia się na kierunku elektrotechnika jest sprawdzenie umiejętności inżynierskich. Ich realizacja obejmuje zajęcia laboratoryjne, projektowe oraz studium przypadku (wizyty w obiektach technicznych związanych z kierunkiem elektrotechnika, tj. zakłady produkcyjne maszyn elektrycznych i transformatorów, fabryki samochodów elektrycznych, zakłady energetyczne, itp.). W ramach zajęć projektowych sprawdzeniu podlegają poprawność przyjętych założeń, sposób realizacji projektu, a także forma prezentacji i omówienia rezultatów.

Wszystkie pisemne prace zaliczeniowe (w wersji tradycyjnej lub elektronicznej) przechowywane są przez prowadzących zajęcia przez okres co najmniej 12 miesięcy od zakończenia przez studentów danego semestru studiów. Ponadto, zgodnie z zasadą transparentności weryfikacji efektów uczenia się studenci mają również możliwość wglądu do swojej pracy i omówienia z prowadzącym popełnionych błędów i ich wyjaśnienia.

W wielu przypadkach nauczyciele akademicy dają studentom możliwość indywidualnego wykazania się podczas swoich zajęć, promując ich aktywność na zajęciach oraz oceniając ich wypowiedzi i merytoryczny udział w dyskusjach. Na wielu przedmiotach studenci mogą rozszerzyć swoją wiedzę i umiejętności biorąc udział w badaniach naukowych związanych z tematyką przedmiotu realizowanych w ramach projektów badawczych.

Na wybranych zajęciach 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 rozwijać 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.

Na różnych etapach studiowania studenci są pouczani o konieczności uczciwego podejścia do egzaminów i zaliczeń oraz braku akceptacji na nieetyczne i patologiczne zachowania związane z weryfikacją efektów uczenia się, np. ściąganie na kolokwiach lub egzaminach, fałszowanie materiałów badawczych lub wyników badań, plagiaty, dopisywanie własnego nazwiska do pracy przygotowanej przez inną osobę, itp. Pozwala to wykształcać w studentach zasady etyki zawodowej, a także poszerzać nabywane przez nich w trakcie studiów kompetencje społeczne.

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 przedmiotu w danym semestrze. Kwestie związane z zaliczaniem zajęć reguluje Regulamin Studiów pierwszego i drugiego stopnia. Semestralne oceny z egzaminów i zaliczeń wpisywane są do elektronicznego systemu wspomagającego pracowników akademickich w wypełnianiu protokołów ocen z przedmiotów (Uniwersytecki System Obsługi Studiów - USOS). System ten umożliwia również przekazanie studentom informacji o uzyskanych wynikach.

Ostateczną metodą sprawdzenia nabytych przez studentów w ramach pełnego cyklu kształcenia efektów uczenia się jest przygotowanie pracy dyplomowej i uzyskanie pozytywnej oceny z jej obrony. Proces dyplomowania również określono w Regulaminie Studiów pierwszego i drugiego stopnia (uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej – Uchwała nr 55/2024-2028 z dnia 30 kwietnia 2025 r.). Wybór tematów prac dyplomowych, promotorów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem Dziekana WARiE i Dyrektorów instytutów w oparciu o zasady przyjęte w ramach Wydziału. Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli akademickich dla studentów rozpoczyna się w semestrze poprzedzającym semestr dyplomowy, według zasad:

- osoby prowadzące seminarium dyplomowe przedstawiają studentom nazwiska nauczycieli, którzy mogą pełnić rolę opiekuna pracy dyplomowej (promotora), podając również ogólną charakterystykę ich profilu naukowego,
- studenci dokonują wstępnego wyboru promotora oraz tematyki pracy, przy czym tematyka pracy może być zaproponowana przez promotora lub studenta,
- w porozumieniu ze studentem, promotor uzgadnia ostateczne brzmienie tematu pracy dyplomowej oraz jej zakres i przygotowuje kartę tematu pracy dyplomowej w systemie USOS; w karcie tematu pracy dyplomowej określone są: tytuł pracy, zadania szczegółowe, miejsce prowadzenia pracy, nazwisko promotora oraz regulaminowy termin złożenia pracy,
- karta tematu pracy dyplomowej jest sprawdzana pod względem formalnym i zaopiniowana przez odpowiednią komisję i ostatecznie zatwierdzana w systemie USOS przez przewodniczącego komisji – odpowiedniego Prodziekana ds. kształcenia.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest spełnienie przez studenta wszystkich stawianych mu wymagań, w tym przede wszystkim:

- uzyskanie liczby punktów ECTS potwierdzających osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się przewidzianych w programie kształcenia oraz zaliczenie praktyk, wychowania fizycznego i wszystkich wymaganych szkoleń,
- złożenie pracy dyplomowej w wersji elektronicznej (wersja edytowalna w pliku z rozszerzeniem \*.doc, \*.docx, \*.odt, \*.rtf lub \*.tex oraz nieedytowalna w pliku z rozszerzeniem \*.pdf) do uczelnianego repozytorium pisemnych prac dyplomowych za pomocą systemu dostępnego dla studentów; wgrana praca automatycznie zostaje wysłana do sprawdzenia do Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA),

- uzyskanie pozytywnej opinii o pracy dyplomowej od promotora i co najmniej jednego recenzenta; w przypadku negatywnej oceny recenzenta pracy, decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego podejmuje dziekan, po zasięgnięciu opinii dodatkowego recenzenta.
- złożenie kompletu dokumentów przed planowaną datą obrony,
- uzyskanie pozytywnego wyniku weryfikacji pracy w systemie JSA.

W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są przez komisje egzaminu dyplomowego w oparciu o przedstawioną prezentację na temat pracy i pytania członków komisji związane z tematem pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na pytania zadane przez członków komisji z wylosowanych przez studenta zagadnień egzaminacyjnych. Każde z wylosowanych zagadnień egzaminacyjnych jest oceniane indywidualnie, zgodnie z przyjętą w Regulaminie Studiów pierwszego i drugiego stopnia skalą ocen.

Wykaz zagadnień obowiązujących na egzaminie dyplomowym na kierunku elektrotechnika ustalany jest przez Instytutowy Zespół ds. Jakości Kształcenia, działający przy Instytucie Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej, w oparciu o propozycje składane przez poszczególnych prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika. Wykaz zagadnień obowiązujących na egzaminie dyplomowym podawany jest do wiadomości przez Dziekana WARiE przed rozpoczęciem semestru dyplomowego poprzez publikację na stronie internetowej wydziału (<https://creef.put.poznan.pl/listy-zagadnien-egzaminacyjnych>).

Ostateczny wynik studiów  $W_{st}$  ustala komisja egzaminu dyplomowego, obliczając go na podstawie wzoru:

$$W_{st} = 0,6 \times S_s + 0,2 \times P_{dyp} + 0,2 \times E_{dyp}$$

gdzie:

- $S_s$  – średnia ważona ocen z zajęć z przebiegu studiów (ocenę z zajęć stanowi średnia arytmetyczna wszystkich ocen z każdej formy prowadzonych zajęć),
- $P_{dyp}$  – ocena pracy dyplomowej,
- $E_{dyp}$  – ocena z egzaminu dyplomowego.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym. Absolwent uzyskuje dyplom ukończenia studiów pierwszego stopnia wraz z suplementem do dyplomu oraz tytuł zawodowy inżyniera. Cała dokumentacja egzaminów dyplomowych, wraz z pracami dyplomowymi, przekazywana jest do Archiwum Głównego Politechniki Poznańskiej.

## 15. Praktyki zawodowe:

Studenckie praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów pierwszego stopnia kierunku elektrotechnika i podlegają zaliczeniu. Wszelkie zagadnienia związane z realizacją, organizacją i zaliczeniem praktyk opisane są w Regulaminie Studiów pierwszego i drugiego stopnia (uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej – Uchwała nr 55/2024-2028 z dnia 30 kwietnia 2025 r.) oraz Regulaminie studenckich praktyk zawodowych w Politechnice Poznańskiej (Zarządzenie nr 11 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 29 marca 2023 r.).

Zgodnie z harmonogramem realizacji programu studiów studenci kierunku elektrotechnika odbywają praktykę na I stopniu studiów stacjonarnych w wymiarze 160 godzin lekcyjnych (4 tygodnie, 4 punkty ECTS) w przerwie wakacyjnej w semestrze IV (Praktyka ogólnotechniczna) oraz w wymiarze 160 godzin lekcyjnych (4 tygodnie, 4 punkty ECTS) w przerwie wakacyjnej w semestrze VI (Praktyka specjalistyczna). Na I stopniu studiów niestacjonarnych studenci odbywają praktykę w wymiarze 240 godzin lekcyjnych (6 tygodni, 8 punktów ECTS) w przerwie wakacyjnej w semestrze VIII.

Za organizację i nadzorowanie praktyk studenckich na Wydziale odpowiedzialny jest Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich. W każdym roku akademickim powoływani są opiekunowie praktyk, którym przydzielane są grupy studentów.

Podstawowymi celami praktyk studenckich są:

- zdobycie praktycznej znajomości zagadnień związanych z kierunkiem studiów,
- rozwijanie zdobytej w dotychczasowym przebiegu studiów wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w rzeczywistych warunkach funkcjonowania firm,
- przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania,
- rozwijanie kompetencji związanych z pracą zespołową lub indywidualną oraz umiejętnością podejmowania decyzji,
- poznanie zakresu obowiązków i techniki pracy specjalistów na różnych stanowiskach, poznanie organizacji i metod funkcjonowania przedsiębiorstw związanych z obszarem elektrotechniki,
- pozyskiwanie kontaktów zawodowych szczególnie pomocnych w okresie poszukiwania pracy po zakończeniu studiów.

Studenci odbywają praktyki w czasie trwania przerwy wakacyjnej zgodnie z Harmonogramem roku akademickiego. W wyjątkowych przypadkach, za zgodą Dziekana, student może odbyć praktykę w trakcie trwania semestru.

Na praktyki kieruje studenta Centrum Praktyk i Karier Studentów i Absolwentów Politechniki Poznańskiej CPIK (<https://cpk.put.poznan.pl>). Studenci mogą odbywać praktyki w zakładach pracy zlokalizowanych zarówno w kraju, w tym wiodących przedsiębiorstwach energetycznych takich jak np. Volkswagen Poznań Sp. z o.o., Signify Poland Sp. z o.o (dawniej Philips Lighting Poland sp. z o.o.), Solaris Bus&Coach S.A., ENEA S.A., itp., jak i za granicą. Stworzona przez Centrum Praktyk i Karier baza przedsiębiorstw (<https://cpk.put.poznan.pl/agreement/list>), w których studenci mogą odbywać praktyki zawiera obecnie ponad 5000 pozycji i jest stale rozbudowywana.

Politechnika Poznańska pokrywa koszty ubezpieczenia studentów kierowanych na praktyki od następstw nieszczęśliwych wypadków. Ubezpieczenie obowiązuje na terytorium Polski i za granicą.

Zadaniem Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk studenckich jest m.in.:

- przygotowanie wydziałowych zasad praktyk z uwzględnieniem specyfiki prowadzonych przez wydział kierunków studiów,
- przygotowanie harmonogramu praktyk,
- przygotowanie wytycznych dla opiekunów praktyk,
- organizacji spotkań z opiekunami praktyk,
- nadzór merytoryczny nad pracą opiekunów praktyk,
- rozstrzyganie spraw spornych związanych z praktykami na wydziale,
- współpraca z przedsiębiorstwami w zakresie organizacji praktyk,
- sporządzenie rocznego sprawozdania z przebiegu praktyk na wydziale.

Na początku semestru letniego, kiedy ustalone są już grupy studenckie i można sporządzić ich listy, Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich nadzoruje proces powoływania opiekunów praktyk i wyznacza termin zebrania organizacyjnego.

Zadaniem opiekunów praktyk jest m.in.:

- przedstawienie studentom programu praktyki, a także terminów realizacji oraz terminów i warunków zaliczenia praktyki,
- opiniowanie wyboru określonej praktyki przez studenta na podstawie „Wstępnej zgody przyjęcia studenta na praktykę” lub „Wniosku o zaliczenie praktyki na podstawie doświadczenia zawodowego”,

- nadzór nad realizacją praktyki zgodnie z jej programem oraz udzielanie studentom pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych z przebiegiem praktyki,
- współpraca z opiekunem praktyk ze strony przedsiębiorstwa w sprawach związanych z organizacją i przebiegiem praktyki,
- podejmowanie decyzji w sprawie zaliczenia praktyki i wprowadzenie jej do systemu informatycznego Uczelni (USOS),
- prowadzenie dokumentacji praktyk,
- przekazanie do dziekanatu lub Centrum Spraw Studenckich dokumentacji praktyki po jej rozliczeniu przez studenta,

Harmonogram organizacji praktyk i obieg dokumentów wygląda następująco:

- opiekunowie organizują spotkania ze studentami, przekazują informacje dotyczące praktyk i sposobu ich zaliczenia oraz pozostają w stałym kontakcie ze studentami (początek marca),
- studenci zgłaszają się do Centrum Praktyk i Karier w celu znalezienia zakładu pracy (jeśli nie mają wcześniej wybranej firmy),
- studenci dostarczają opiekunom wypełniony formularz „Wstępnej zgody przyjęcia studenta na praktykę” w celu uzyskania podpisu opiekuna (do połowy maja),
- studenci, po uzyskaniu podpisu opiekuna, wysyłają skan „Wstępnej zgody przyjęcia studenta na praktykę” do CPiK na adres [cpk@put.poznan.pl](mailto:cpk@put.poznan.pl),
- w momencie odbioru skierowania lub podpisywania umowy trójstronnej studenci dostarczają do CPiK Ramowy program praktyk dla kierunku elektrotechnika (do pobrania ze strony internetowej WARiE: <https://creef.put.poznan.pl/praktyki>),
- opiekunowie zbierają od studentów kopię umowy trójstronnej na odbywanie praktyk lub kopię skierowania na odbycie praktyki z CPiK,
- po zakończeniu praktyk studenci dostarczają opiekunom komplet następujących dokumentów:
  - „Zaświadczenie o odbyciu praktyki”,
  - „Sprawozdanie z realizacji praktyki”,
- opiekunowie dostarczają do dziekanatu lub Centrum Spraw Studenckich komplet wszystkich, wymaganych dokumentów w terminie do połowy października.

Zgodnie z Regulaminem studenckich praktyk zawodowych w Politechnice Poznańskiej student zalicza praktykę na podstawie dokumentów dostarczonych opiekunowi praktyk: „Zaświadczeniu o odbyciu praktyki” oraz „Sprawozdaniu z realizacji praktyki”. Na podstawie tych dokumentów opiekun sprawdza, czy student uzyskał przedmiotowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, co jest konieczne do zaliczenia praktyk. Po pozytywnym rozpatrzeniu dokumentów opiekun wpisuje do systemu USOS zaliczenie praktyk.

W wyjątkowych sytuacjach praktyki mogą być realizowane przez studentów w jednostkach organizacyjnych Politechniki Poznańskiej (np. w Instytucie realizując badania z pracownikami naukowymi lub w ramach działalności koła naukowego). W takim przypadku podstawą do odbycia praktyki jest wystawienie przez CPiK dokumentu „Zobowiązania wewnętrznego”.

Studenci mają również możliwość wystąpienia z wnioskiem o zaliczenie praktyk na podstawie doświadczenia zawodowego. Po uzyskaniu zgody opiekuna praktyk student przedstawia do wglądu umowę potwierdzającą jego zatrudnienie, a po odbyciu praktyk w zakładzie pracy dostarcza opiekunowi „Sprawozdanie z realizacji praktyki”. Tę formę zaliczania praktyk bardzo często wybierają aktywni zawodowo studenci studiów niestacjonarnych. Studenci, których charakter pracy zawodowej nie uprawnia do zaliczenia jej w poczet praktyki, są kierowani na praktyki na zasadach ogólnych przyjętych przez Politechnikę Poznańską.

## 16. Język obcy:

Na kierunku elektrotechnika język obcy realizowany jest w semestrach 2, 3 i 4 w łącznym wymiarze 120 godzin dla studiów stacjonarnych (tabela 1.4a.), albo w semestrach 3, 4 i 5 w łącznym wymiarze 80 godzin dla studiów niestacjonarnych (tabela 1.4b.). Dla obu form studiów za zajęcia z języka obcego przewidziano 7 punktów ECTS. Zajęcia w ramach języka obcego prowadzone są przez wyspecjalizowaną kadrę Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej (jednostka międzywydziałowa).

Dobór treści kształcenia w zakresie znajomości języków obcych został dokonany tak, aby student osiągnął umiejętność porozumiewania się w języku nowożytnym na poziomie minimum B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu elektrotechniki. Dodatkowo w celu nabycia efektów uczenia się studenci korzystają z odpowiednio ukierunkowanej na język techniczny literatury wskazanej przez Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej.

Tabela 1.4a. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego – forma stacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Język obcy	30	-	30	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
3	Język obcy	30	-	30	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
4	Język obcy	60	-	60	-	-	3
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
<b>Razem</b>		<b>120</b>					<b>7</b>

Tabela 1.4b. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego – forma niestacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
3	Język obcy	20	-	20	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
4	Język obcy	20	-	20	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
5	Język obcy	40	-	40	-	-	3
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
<b>Razem</b>		<b>80</b>					<b>7</b>

## 17. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Na kierunku elektrotechnika zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w semestrach 1 i 2 w łącznym wymiarze 60 godzin dla studiów stacjonarnych (tabela 1.5a.), albo w semestrach 2 i 3 w łącznym wymiarze 12 godzin dla studiów niestacjonarnych (tabela 1.5b.). Zajęcia w ramach wychowania fizycznego prowadzone są przez wyspecjalizowaną kadrę Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej (jednostka międzywydziałowa). W ramach tych zajęć studenci mogą uprawiać między innymi następujące aktywności sportowe: koszykówka, siatkówka, piłka nożna, body & mind, trening funkcjonalny, rowery stacjonarne/ergometr wioślarski, tenis stołowy, tenis, squash, badminton, pływanie.

Tabela 1.5a. Zajęcia z wychowania fizycznego – forma stacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	0
2	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	0
Razem		60					0

Tabela 1.5b. Zajęcia z wychowania fizycznego – forma niestacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Wychowanie fizyczne	6	-	6	-	-	0
3	Wychowanie fizyczne	6	-	6	-	-	0
Razem		12					0

## 18. Szkolenia:

Na kierunku elektrotechnika na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych realizowane są dwa szkolenia – Podstawowe szkolenie z zakresu BHP (4 godziny) oraz Szkolenie biblioteczne (1 godzina). Wszystkie wymienione szkolenia realizowane są na pierwszym semestrze zajęć oraz w takim samym wymiarze godzinowym, zarówno dla studiów stacjonarnych, jak i dla studiów niestacjonarnych (Tabela 1.6.).

Tabela 1.6. Szkolenia – forma stacjonarna i niestacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP (z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia)	4	4	-	-	-	0
1	Szkolenie biblioteczne (z zakresu korzystania z zasobów bibliotecznych)	1	-	1	-	-	0
Razem		5					0

## 19. Przedmioty obieralne (zajęcia do wyboru):

Na kierunku elektrotechnika (zarówno studia stacjonarne, jak i niestacjonarne) studenci mają możliwość wyboru przedmiotu spośród dwudziestu modułów obieralnych (łącznie liczba punktów ECTS wynosi 74, co stanowi 35,2% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów), do których należą: Przedmiot obieralny ekonomiczny, Przedmiot obieralny humanistyczny, Przedmiot obieralny społeczny, Język obcy, Wychowanie fizyczne, Praktyka ogólnotechniczna, Praktyka specjalistyczna, Seminarium dyplomowe, Przygotowanie pracy inżynierskiej oraz Przedmioty obieralne 01-12. Przedmioty obieralne 01-12, Przygotowanie pracy inżynierskiej oraz Seminarium dyplomowe połączone są w grupy przedmiotów obieralnych w 5 zakresach: 1. Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia; 2. Elektronika i oświetlenie; 3. Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne; 4. Układy automatyki w inżynierii elektrycznej; 5. Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice. Studenci jednorazowo dokonują wyboru całej grupy przedmiotów obieralnych w ramach danego zakresu.

Wykaz modułów obieralnych oferowanych na kierunku elektrotechnika studia stacjonarne wraz z podziałem na semestry oraz przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.7a. Z kolei wykaz modułów obieralnych oferowanych na kierunku elektrotechnika studia niestacjonarne wraz z podziałem na semestry oraz przypisaną im liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.7b.

Tabela 1.7a. Wykaz przedmiotów obieralnych - zajęć do wyboru – forma stacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	0
1	Przedmiot obieralny humanistyczny	30	30	-	-	-	2
	1. Ergonomia w pracy inżyniera elektryka						
	2. Psychologia w pracy inżyniera elektryka						
	3. Socjologia						
2	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	0
2	Język obcy	30	-	30	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
3	Język obcy	30	-	30	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
4	Język obcy	60	-	60	-	-	3
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
4	Praktyka ogólnotechniczna	160 godzin (4 tygodnie)					4
6	Przedmiot obieralny ekonomiczny	30	15	-	-	15	2
	1. Ekonomia projektów OZE						
	2. Opłacalność inwestycji w źródła wytwórcze						
	3. Zarządzanie finansami w projekcie						
6	Praktyka specjalistyczna	160 godzin (4 tygodnie)					4

7	Przedmiot obieralny społeczny	15	15	-	-	-	1
	1. Etykieta i autoprezentacja						
	2. Inteligencja emocjonalna						
	3. Współpraca w zespole						
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)</i>							
5	Przedmiot obieralny 01: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa	30	15	-	15	-	3
5	Przedmiot obieralny 02: Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji elektrycznych	45	-	-	30	15	3
6	Przedmiot obieralny 03: Pomiary i diagnostyka urządzeń i instalacji elektrycznych	30	15	-	15	-	2
6	Przedmiot obieralny 04: Sztuczna inteligencja w inżynierii wysokich napięć	30	-	-	-	30	2
6	Przedmiot obieralny 05: Wysokonapięciowe układy izolacyjne	45	15	-	15	15	3
6	Przedmiot obieralny 06: Systemy Smart Building	45	15	-	30	-	3
6	Przedmiot obieralny 07: Budowa urządzeń elektroenergetycznych	60	30	-	-	30	4
6	Przedmiot obieralny 08: Urządzenia i aparaty elektryczne	60	30	-	30	-	4
6	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1
7	Przedmiot obieralny 09: Nowoczesne systemy zasilania w budynkach inteligentnych	30	15	-	15	-	3
7	Przedmiot obieralny 10: Podstawy miernictwa wysokonapięciowego	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 11: Smart Security – bezpieczeństwo nowoczesnych budynków	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 12: Eksploatacja i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	45	15	-	15	15	4
7	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2
7	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)</i>							
5	Przedmiot obieralny 01: Wprowadzenie do systemów pomiarowych	30	-	-	30	-	3
5	Przedmiot obieralny 02: Podstawy projektowania oświetlenia	45	15	-	30	-	3
6	Przedmiot obieralny 03: Fotometria	30	15	-	15	-	2
6	Przedmiot obieralny 04: Rejestracja i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	30	-	-	30	-	2
6	Przedmiot obieralny 05: Sprzęt oświetleniowy	45	15	-	30	-	3
6	Przedmiot obieralny 06: Sterowniki PLC i systemy SCADA w pomiarach i sterowaniu	45	-	-	30	15	3
6	Przedmiot obieralny 07: Projektowanie oświetlenia	60	15	-	-	45	4
6	Przedmiot obieralny 08: Układy elektroniczne w praktyce	60	30	-	30	-	4
6	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1
7	Przedmiot obieralny 09: Aplikacje mikrokontrolerów	30	15	-	15	-	3
7	Przedmiot obieralny 10: Diagnostyka temperaturowa	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 11: Zaawansowana infrastruktura pomiarowa	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 12: Technologia sceniczna	45	15	-	15	15	4
7	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2
7	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16

<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)</i>							
5	Przedmiot obieralny 01: Uziemienia w sieciach elektroenergetycznych	30	15	-	-	15	3
5	Przedmiot obieralny 02: Metody analiz energetycznych źródeł wytwórczych	45	30	-	15	-	3
6	Przedmiot obieralny 03: Technologie informacyjne i przetwarzanie sygnałów	30	15	-	15	-	2
6	Przedmiot obieralny 04: Układy wyprowadzenia mocy	30	15	-	-	15	2
6	Przedmiot obieralny 05: Technologie generacji rozproszonej	45	15	-	15	15	3
6	Przedmiot obieralny 06: Zarządzanie energią elektryczną i sterowanie popytem	45	15	-	15	15	3
6	Przedmiot obieralny 07: Elektrownie	60	30	30	-	-	4
6	Przedmiot obieralny 08: Sieci przesyłowe i dystrybucyjne	60	15	-	15	30	4
6	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1
7	Przedmiot obieralny 09: Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym	30	15	15	-	-	3
7	Przedmiot obieralny 10: Sterowanie systemu elektroenergetycznego	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 11: Urządzenia energetyczne	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 12: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	45	15	-	15	15	4
7	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2
7	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAwIE)</i>							
5	Przedmiot obieralny 01: Sensoryka	30	15	-	15	-	3
5	Przedmiot obieralny 02: Sterowniki PLC	45	15	-	30	-	3
6	Przedmiot obieralny 03: Alternatywne systemy zasilania w przemyśle	30	15	-	-	15	2
6	Przedmiot obieralny 04: Magazyny energii elektrycznej	30	15	-	15	-	2
6	Przedmiot obieralny 05: Systemy SCADA w przemyśle i odnawialnych źródłach energii	45	-	-	30	15	3
6	Przedmiot obieralny 06: Systemy CAx w inżynierii elektrycznej	45	-	-	45	-	3
6	Przedmiot obieralny 07: Budynek inteligentny i systemy alarmowe	60	15	-	30	15	4
6	Przedmiot obieralny 08: Przemysłowe systemy zasilania i rozdziału energii	60	15	-	30	15	4
6	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1
7	Przedmiot obieralny 09: Sieci przemysłowe	30	15	-	15	-	3
7	Przedmiot obieralny 10: Bezpieczeństwo przemysłowych systemów automatyki	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 11: Techniki uczenia maszynowego	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 12: Model Based Design	45	15	-	15	15	4
7	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2
7	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)</i>							
5	Przedmiot obieralny 01: Programowanie systemów mechatronicznych	30	-	-	30	-	3
5	Przedmiot obieralny 02: Użytkowanie i badanie układów przetwarzania energii	45	15	-	30	-	3
6	Przedmiot obieralny 03: Mikroprocesorowe systemy sterowania w energoelektronice	30	15	-	15	-	2

6	Przedmiot obieralny 04: Układy mikroprocesorowe i interfejsy komunikacyjne	30	15	-	15	-	2
6	Przedmiot obieralny 05: Modelowanie obwodów magnetycznych	45	15	-	15	15	3
6	Przedmiot obieralny 06: Projektowanie układów elektronicznych i energoelektronicznych	45	15	-	15	15	3
6	Przedmiot obieralny 07: Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne	60	30	-	15	15	4
6	Przedmiot obieralny 08: Cyfrowe prototypowanie w systemach CAD	60	15	-	30	15	4
6	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1
7	Przedmiot obieralny 09: Algorytmy AI w układach elektrycznych i systemach mechatronicznych	30	15	-	15	-	3
7	Przedmiot obieralny 10: Kompatybilność elektromagnetyczna i narażenia środowiskowe	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 11: Układy energoelektroniczne w systemach OZE i pojazdach elektrycznych	30	15	-	15	-	2
7	Przedmiot obieralny 12: Sterowniki PLC oraz układy programowalne PLD	45	15	-	15	15	4
7	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2
7	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<b>Razem</b>		<b>795</b>					<b>74</b>

Tabela 1.7b. Wykaz przedmiotów obieralnych - zajęć do wyboru – forma niestacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
2	Wychowanie fizyczne	6	-	6	-	-	0
3	Wychowanie fizyczne	6	-	6	-	-	0
3	Język obcy	20	-	20	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
4	Język obcy	20	-	20	-	-	2
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
5	Język obcy	40	-	40	-	-	3
	1. Język angielski						
	2. Język niemiecki						
5	Przedmiot obieralny społeczny	10	10	-	-	-	1
	1. <i>Etykieta i autoprezentacja</i>						
	2. <i>Inteligencja emocjonalna</i>						
	3. <i>Współpraca w zespole</i>						
6	Przedmiot obieralny humanistyczny	20	20	-	-	-	2
	1. <i>Ergonomia w pracy inżyniera elektryka</i>						
	2. <i>Psychologia w pracy inżyniera elektryka</i>						
	3. <i>Socjologia</i>						
7	Przedmiot obieralny ekonomiczny	20	10	-	-	10	2
	1. <i>Ekonomika projektów OZE</i>						
	2. <i>Opłacalność inwestycji w źródła wytwórcze</i>						
	3. <i>Zarządzanie finansami w projekcie</i>						
8	Praktyka specjalistyczna	240 godzin (6 tygodni)					8

<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)</i>							
7	Przedmiot obieralny 01: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa	20	10	-	10	-	3
7	Przedmiot obieralny 02: Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji elektrycznych	30	-	-	20	10	3
7	Przedmiot obieralny 03: Pomiary i diagnostyka urządzeń i instalacji elektrycznych	20	10	-	10	-	2
8	Przedmiot obieralny 04: Sztuczna inteligencja w inżynierii wysokich napięć	20	-	-	-	20	2
8	Przedmiot obieralny 05: Wysokonapięciowe układy izolacyjne	30	10	-	10	10	3
8	Przedmiot obieralny 06: Systemy Smart Building	30	10	-	20	-	3
8	Przedmiot obieralny 07: Budowa urządzeń elektroenergetycznych	40	20	-	-	20	4
8	Przedmiot obieralny 08: Urządzenia i aparaty elektryczne	40	20	-	20	-	4
8	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1
9	Przedmiot obieralny 09: Nowoczesne systemy zasilania w budynkach inteligentnych	20	10	-	10	-	3
9	Przedmiot obieralny 10: Podstawy miernictwa wysokonapięciowego	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 11: Smart Security – bezpieczeństwo nowoczesnych budynków	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 12: Eksploatacja i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	30	10	-	10	10	4
9	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2
9	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)</i>							
7	Przedmiot obieralny 01: Wprowadzenie do systemów pomiarowych	20	-	-	20	-	3
7	Przedmiot obieralny 02: Podstawy projektowania oświetlenia	30	10	-	20	-	3
7	Przedmiot obieralny 03: Fotometria	20	10	-	10	-	2
8	Przedmiot obieralny 04: Rejestracja i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	20	-	-	20	-	2
8	Przedmiot obieralny 05: Sprzęt oświetleniowy	30	10	-	20	-	3
8	Przedmiot obieralny 06: Sterowniki PLC i systemy SCADA w pomiarach i sterowaniu	30	-	-	20	10	3
8	Przedmiot obieralny 07: Projektowanie oświetlenia	40	10	-	-	30	4
8	Przedmiot obieralny 08: Układy elektroniczne w praktyce	40	20	-	20	-	4
8	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1
9	Przedmiot obieralny 09: Aplikacje mikrokontrolerów	20	10	-	10	-	3
9	Przedmiot obieralny 10: Diagnostyka temperaturowa	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 11: Zaawansowana infrastruktura pomiarowa	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 12: Technologia sceniczna	30	10	-	10	10	4
9	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2
9	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSIZE)</i>							
7	Przedmiot obieralny 01: Uziemiaenia w sieciach elektroenergetycznych	20	10	-	-	10	3
7	Przedmiot obieralny 02: Metody analiz energetycznych źródeł wytwórczych	30	20	-	10	-	3
7	Przedmiot obieralny 03: Technologie informacyjne i przetwarzanie sygnałów	20	10	-	10	-	2

8	Przedmiot obieralny 04: Układy wyprowadzenia mocy	20	10	-	-	10	2
8	Przedmiot obieralny 05: Technologie generacji rozproszonej	30	10	-	10	10	3
8	Przedmiot obieralny 06: Zarządzanie energią elektryczną i sterowanie popytem	30	10	-	10	10	3
8	Przedmiot obieralny 07: Elektrownie	40	20	20	-	-	4
8	Przedmiot obieralny 08: Sieci przesyłowe i dystrybucyjne	40	10	-	10	20	4
8	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1
9	Przedmiot obieralny 09: Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym	20	10	10	-	-	3
9	Przedmiot obieralny 10: Sterowanie systemu elektroenergetycznego	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 11: Urządzenia energetyczne	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 12: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	30	10	-	10	10	4
9	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2
9	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAWIE)</i>							
7	Przedmiot obieralny 01: Sensoryka	20	10	-	10	-	3
7	Przedmiot obieralny 02: Sterowniki PLC	30	10	-	20	-	3
7	Przedmiot obieralny 03: Alternatywne systemy zasilania w przemyśle	20	10	-	-	10	2
8	Przedmiot obieralny 04: Magazyny energii elektrycznej	20	10	-	10	-	2
8	Przedmiot obieralny 05: Systemy SCADA w przemyśle i odnawialnych źródłach energii	30	-	-	20	10	3
8	Przedmiot obieralny 06: Systemy CAx w inżynierii elektrycznej	30	-	-	30	-	3
8	Przedmiot obieralny 07: Budynek inteligentny i systemy alarmowe	40	10	-	20	10	4
8	Przedmiot obieralny 08: Przemysłowe systemy zasilania i rozdziału energii	40	10	-	20	10	4
8	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1
9	Przedmiot obieralny 09: Sieci przemysłowe	20	10	-	10	-	3
9	Przedmiot obieralny 10: Bezpieczeństwo przemysłowych systemów automatyki	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 11: Techniki uczenia maszynowego	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 12: Model Based Design	30	10	-	10	10	4
9	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2
9	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)</i>							
7	Przedmiot obieralny 01: Programowanie systemów mechatronicznych	20	-	-	20	-	3
7	Przedmiot obieralny 02: Użytkowanie i badanie układów przetwarzania energii	30	10	-	20	-	3
7	Przedmiot obieralny 03: Mikroprocesorowe systemy sterowania w energoelektronice	20	10	-	10	-	2
8	Przedmiot obieralny 04: Układy mikroprocesorowe i interfejsy komunikacyjne	20	10	-	10	-	2
8	Przedmiot obieralny 05: Modelowanie obwodów magnetycznych	30	10	-	10	10	3
8	Przedmiot obieralny 06: Projektowanie układów elektronicznych i energoelektronicznych	30	10	-	10	10	3
8	Przedmiot obieralny 07: Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne	40	20	-	10	10	4

8	Przedmiot obieralny 08: Cyfrowe prototypowanie w systemach CAD	40	10	-	20	10	4
8	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1
9	Przedmiot obieralny 09: Algorytmy AI w układach elektrycznych i systemach mechatronicznych	20	10	-	10	-	3
9	Przedmiot obieralny 10: Kompatybilność elektromagnetyczna i narażenia środowiskowe	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 11: Układy energoelektroniczne w systemach OZE i pojazdach elektrycznych	20	10	-	10	-	2
9	Przedmiot obieralny 12: Sterowniki PLC oraz układy programowalne PLD	30	10	-	10	10	4
9	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2
9	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16
<b>Razem</b>		<b>512</b>					<b>74</b>

## 20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli 1.8. 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 1.8. Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Kategoria PRK	Opis i kod składnika opisu	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG)	Ma zaawansowaną wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji przetworników elektromagnetycznych; zna procesy zachodzące w cyklu życia maszyn i urządzeń elektrycznych.	ET1_W03
		Zna budowę i zasadę działania urządzeń i układów elektronicznych, energoelektronicznych oraz mikroprocesorowych; rozumie procesy zachodzące w cyklu ich życia.	ET1_W05
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P6S_WK)	Zna zasady zakładania i rozwijania działalności gospodarczej, w tym indywidualnej, szczególnie w zakresie związanym z kierunkiem studiów.	ET1_W18
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P6S_UW)	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne i fizyczne, w tym wykonywać pomiary, testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.	ET1_U06
		Potrafi dobrać aparaturę w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, a także dokonać ich interpretacji, oszacować błędy i wyciągnąć właściwe wnioski.	ET1_U09
	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P6S_UW)	Potrafi, z zastosowaniem odpowiednio dobranych metod i narzędzi, dokonać krytycznej analizy i oceny działania istniejących urządzeń, układów i systemów elektrycznych.	ET1_U02
		Potrafi wykorzystać znane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do projektowania, analizy i oceny sposobu funkcjonowania elementów oraz układów elektrycznych.	ET1_U05
		Potrafi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, krytycznej analizy i syntezy elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego, pracującego w warunkach typowych lub nie w pełni przewidywalnych.	ET1_U07

<b>Umiejętności:</b> absolwent potrafi	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać 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 (P6S_UW)	Potrafi przygotować dokumentację i specyfikację zadań inżynierskich, uwzględniając aspekty techniczne, systemowe i pozatechniczne, w tym ekonomiczne, etyczne i prawne.	ET1_U03
		Przy formułowaniu zadań inżynierskich potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej wytworzenia i eksploatacji typowego urządzenia i układu elektrycznego.	ET1_U04
		Potrafi wykorzystać znane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do projektowania, analizy i oceny sposobu funkcjonowania elementów oraz układów elektrycznych.	ET1_U05
		Potrafi stosować właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne oraz komputerowo wspomagane systemy do rozwiązywania złożonych i nietypowych zagadnień z obszaru inżynierii elektrycznej.	ET1_U08
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P6S_UW)	Potrafi zaprojektować, wykonać i uruchomić, zgodnie z zadaną specyfikacją i przy użyciu odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, typowe układy i systemy stosowane w obszarze inżynierii elektrycznej.	ET1_U01
		Potrafi opracować dokumentację projektową zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	ET1_U10

## 21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Na kierunku elektrotechnika w formie stacjonarnej realizowanych jest 75 godzin zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych, co wykazano w tabeli 1.9a. Z kolei w ramach formy niestacjonarnej na wspomnianym kierunku realizowanych jest 50 godzin zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych, co wykazano w tabeli 1.9b. Łącznie w ramach zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych uzyskiwanych jest 5 punktów ECTS.

Tabela 1.9a. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – forma stacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt).

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	Liczba punktów ECTS
1	Przedmiot obieralny humanistyczny	30	30	-	-	-	2
	1. Ergonomia w pracy inżyniera elektryka						
	2. Psychologia w pracy inżyniera elektryka						
	3. Socjologia						
6	Przedmiot obieralny ekonomiczny	30	15	-	-	15	2
	1. Ekonomika projektów OZE						
	2. Opłacalność inwestycji w źródła wytwórcze						
	3. Zarządzanie finansami w projekcie						

7	Przedmiot obieralny społeczny	15	15	-	-	-	1
	1. Etykieta i autoprezentacja						
	2. Inteligencja emocjonalna						
	3. Współpraca w zespole						
<b>Razem</b>		<b>75</b>					<b>5</b>

Tabela 1.9b. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – forma niestacjonarna (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt).

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	Liczba punktów ECTS
5	Przedmiot obieralny społeczny	10	10	-	-	-	1
	1. Etykieta i autoprezentacja						
	2. Inteligencja emocjonalna						
	3. Współpraca w zespole						
6	Przedmiot obieralny humanistyczny	20	20	-	-	-	2
	1. Ergonomia w pracy inżyniera elektryka						
	2. Psychologia w pracy inżyniera elektryka						
	3. Socjologia						
7	Przedmiot obieralny ekonomiczny	20	10	-	-	10	2
	1. Ekonomia projektów OZE						
	2. Opłacalność inwestycji w źródła wytwórcze						
	3. Zarządzanie finansami w projekcie						
<b>Razem</b>		<b>50</b>					<b>5</b>

## 22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w obszarze dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne wraz z opisem tej działalności przedstawiono w tabeli 1.10. Łącznie w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w obszarze dyscypliny automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne uzyskiwane jest 161 punktów ECTS, co stanowi 76,7% wszystkich punktów wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 6 PRK dla kierunku elektrotechnika.

Tabela 1.10. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową.

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
<i>Przedmioty obligatoryjne</i>			
Teoria obwodów	14	TAK	Analiza i synteza obwodów liniowych i nieliniowych w układach jedno- i trójfazowych. Badania parametrów obwodów elektrycznych w stanach nieustalonych.

Metrologia	5	TAK	Ocena niedokładności wyników pomiarów, konstrukcja budżetu niepewności. Pomiary częstotliwości metodą cyfrową, badanie właściwości dynamicznych obiektów, pomiary mocy w układach jedno i trójfazowych, wybrane konfiguracje wzmacniaczy operacyjnych.
Podstawy sterowania i regulacji automatycznej	4	TAK	Analiza układów automatyki w zastosowaniach przemysłowych, dobór nastaw podstawowych dla wybranych układów automatyki.
Elektroenergetyka	4	TAK	Analizy energetyczne i środowiskowe układów technologicznych elektrowni i elektrociepłowni, parowych, gazowych, gazowo-parowych, jądrowych
Teoria pola elektromagnetycznego	5	TAK	Analiza rozkładu natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w otoczeniu napowietrznych linii elektroenergetycznych i sieci trakcyjnej prądu stałego i przemiennego. Wyznaczanie rozkładu pola elektrycznego i magnetycznego pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi.
Urządzenia elektryczne	3	TAK	Zagadnienia bezpieczeństwa eksploatacyjnego urządzeń rozdzielczych. Badania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych.
Elektronika	4	TAK	Analiza i synteza układów elektronicznych. Badania parametrów czwórników elektronicznych – wzmacniaczy sygnałów.
Maszyny elektryczne	9	TAK	Analiza parametrów funkcjonalnych nowych konstrukcji przetworników elektromagnetycznych. Metody optymalnego projektowania maszyn elektrycznych. Analiza ustalonych i nieustalonych stanów pracy przetworników elektromagnetycznych i elektromechanicznych o ruchu obrotowym i liniowym.
Podstawy techniki świetlnej i promieniowania optycznego	5	TAK	Badanie i analiza wydolności wzrokowej w oświetleniu wewnątrz i oświetleniu zewnętrznym.
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	2	TAK	Analiza zagrożeń porażeniowych i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Badania eksploatacyjne urządzeń oraz weryfikacja działania RCD, oświetlenia i kompensacji mocy biernej.
Podstawy elektrotermii	2	TAK	Badania i analiza układów generacji oraz odprowadzania energii cieplnej w układach elektrycznych i elektronicznych.
Przesył i dystrybucja energii elektrycznej	4	TAK	Modelowanie systemów elektroenergetycznych. Analiza stanów pracy elementów systemu elektroenergetycznego. integracja instalacji wytwórczych i odbiorczych z siecią elektroenergetyczną.

Technika wysokich napięć	2	TAK	Badania zawilgocenia izolacji urządzeń wysokonapięciowych. Badania urządzeń wysokonapięciowych.
Układy mechatroniczne	2	TAK	Analiza i synteza układów mechatronicznych z zastosowaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych. Opracowywanie modeli matematycznych elementów układów mechatronicznych. Badanie układów w wybranych stanach pracy.
Energoelektronika	5	TAK	Opracowywanie nowych struktur oraz algorytmów sterowania przekształtników energoelektronicznych o zwiększonej efektywności. Modyfikacje powszechnie wykorzystywanych układów celem polepszenia jakości przekształcania energii elektrycznej.
Bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego	1	TAK	Badania i analiza pracy systemu elektroenergetycznego w stanie normalnym oraz w stanach awaryjnych. Modelowanie źródeł wytwórczych i systemów elektroenergetycznych. Analiza techniczno-ekonomiczna źródeł awaryjnych i rozruchowych.
Instalacje elektryczne	2	TAK	Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach z prądami odkształconymi.
Napędy elektryczne	2	TAK	Analiza niestabilnych zjawisk sprzężonych w silnikach indukcyjnych klatkowych oraz silnikach synchronicznych magnetoelektrycznych o rozruchu bezpośrednim stosowanych w układach napędowych, pracujących w temperaturze otoczenia oraz ciekłego gazu naturalnego.
Pomiary i automatyka w elektroenergetyce	4	TAK	Opracowywanie nowych algorytmów zabezpieczeniowych, badania algorytmów zabezpieczeniowych, analiza zdarzeń sieciowych, ekspertyzy związane z doбором nastaw zabezpieczeń elektroenergetycznych.
Technika mikroprocesorowa	3	TAK	Analiza pracy urządzeń sterowanych z wykorzystaniem układów mikroprocesorowych. Badania zastosowań mikroprocesorów w praktycznych rozwiązaniach układowych.
Technologie informacyjne w elektroenergetyce	2	TAK	Badania nad cyberbezpieczeństwem infrastruktury elektroenergetycznej, aspekty prawne i organizacyjne ochrony danych. Przetwarzanie i analiza danych w systemach BigData. SCADA, „smart metering”. Obrazowanie danych 2D/3D, zastosowanie systemów GIS w analizie systemu energetycznego.
Optoelektronika w technice scenicznej i multimedialnej	2	TAK	Badania i analiza emiterów, detektorów i układów optoelektronicznych. Analiza właściwości transmisji sygnałów optycznych w łączach światłowodowych oraz łączu otwartym.
Transmisja danych i cyberbezpieczeństwo	4	TAK	Budowanie systemów komunikacji dla UAV oraz do zastosowań w przemyśle i pojazdach.

Elektrodynamika techniczna	3	TAK	Analiza zjawisk elektrodynamicznych, pól elektromagnetycznych oraz ich zastosowań w obwodach i urządzeniach elektrycznych wykorzystywanych w technice i energetyce.
Odnawialne źródła energii	2	TAK	Analiza i synteza hybrydowych systemów z OZE i magazynami energii. Analiza systemów magazynowania ciepła i generacji energii elektrycznej w układach ORC. Badania i analizy systemów OZE działających w różnych warunkach pracy, we współpracy z siecią el-en i/lub magazynami energii.
Materiałoznawstwo elektrotechniczne	2	TAK	Badania nowych materiałów dielektrycznych pod kątem możliwości ich zastosowania w układach izolacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych.
Metody numeryczne	2	TAK	Analiza sprzężonych zjawisk elektromagnetycznych i mechanicznych z zastosowaniem zaawansowanych technik numerycznych do eksperymentalnej weryfikacji opracowanych modeli numerycznych.
Informatyka	8	TAK	Formułowanie, testowanie, walidacja i wdrażanie do obliczeń numerycznych wiarygodnych i efektywnych algorytmów analizy sprzężonych nieustalonych zjawisk elektromagnetycznych, termicznych, ferrohydrodynamicznych i mechanicznych dla potrzeb projektowania i optymalizacji przetworników elektromechanicznych.
<b>Razem (przedmioty obligatoryjne):</b>	<b>107</b>		
<i>Przedmioty obieralne</i>			
<i>Obieralność w zakresie: Budynek inteligentny, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)</i>			
Przedmiot obieralny 01: Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji elektrycznych	3	TAK	Modelowanie i weryfikacja instalacji w środowiskach CAD/CAE. Dobór przewodów i zabezpieczeń, analiza zwarć, spadków napięć i selektywności.
Przedmiot obieralny 02: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa	3	TAK	Analiza i modelowanie zjawisk przepięciowych w sieci elektroenergetycznej WN.
Przedmiot obieralny 03: Pomiar i diagnostyka urządzeń i instalacji elektrycznych	2	TAK	Planowanie i realizacja badań diagnostycznych instalacji i aparatów. Pomiar AC, DC i udarowe, projektowanie obwodów probierczych, dobór aparatury oraz analiza wyników z uwzględnieniem niepewności.
Przedmiot obieralny 04: Sztuczna inteligencja w inżynierii wysokich napięć	2	TAK	Zastosowanie sztucznej inteligencji do interpretacji wyników badań transformatorów energetycznych przy użyciu metody RVM w celu oceny zawilgocenia ich izolacji.
Przedmiot obieralny 05: Wysokonapięciowe układy izolacyjne	3	TAK	Badanie zjawiska bąbelkowania w izolacji stałej transformatorów energetycznych; badanie wylądowań niepełnych w różnych układach izolacyjnych; badanie właściwości elektrycznych materiałów i układów izolacyjnych.

Przedmiot obieralny 06: Systemy Smart Building	3	TAK	Analiza wpływu algorytmów sterowania wyposażeniem budynków na ich efektywność energetyczną.
Przedmiot obieralny 07: Budowa urządzeń elektroenergetycznych	4	TAK	Badania i ekspertyzy urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia.
Przedmiot obieralny 08: Urządzenia i aparaty elektryczne	4	TAK	Badania i analiza pracy urządzeń elektroenergetycznych oraz aparatów łączeniowych. Ocena procesów łączeniowych i łukowych, diagnostyka parametrów, wpływ zwarć na tory wieloprądowe oraz dobór izolacji i materiałów.
Przedmiot obieralny 09: Nowoczesne systemy zasilania w budynkach inteligentnych	3	TAK	Projektowanie i analiza systemów zasilania budynków inteligentnych. Układy nN, UPS i źródła rezerwowe, integracja PV, magazynów i ładowarek EV oraz ocena niezawodności i jakości energii.
Przedmiot obieralny 10: Podstawy miernictwa wysokonapięciowego	2	TAK	Badanie i próby napięciowe urządzeń elektroenergetycznych. Przygotowanie stanowisk badawczych do wykonania prób napięciowych.
Przedmiot obieralny 11: Smart Security – bezpieczeństwo nowoczesnych budynków	2	TAK	Dobór i wstępne projektowanie systemów Smart Security, w tym SSP, SSWiN, KD i CCTV. Analiza ryzyka, weryfikacja wymagań norm, ocena niezawodności, cyberbezpieczeństwa i ochrony danych.
Przedmiot obieralny 12: Eksploatacja i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	4	TAK	Opracowywanie nowych i udoskonalanie istniejących już metod wykorzystywanych do diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych. Prace związane z poprawą interpretacji wyników badań diagnostycznych. Projektowanie i budowa systemów monitoringu stanu urządzeń elektroenergetycznych.
Seminarium dyplomowe	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z budynkami inteligentnymi, urządzeniami i instalacjami niskiego i wysokiego napięcia.
Przygotowanie pracy inżynierskiej	16	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
<b>Razem (dla BIUiNiWN):</b>	<b>54</b>		
<i>Obieralność w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)</i>			
Przedmiot obieralny 01: Wprowadzenie do systemów pomiarowych	3	TAK	Pozyskiwanie sygnałów przyrządem wirtualnym z kartą DAQ, badania symulacyjne, wyznaczenie podstawowych parametrów sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Przedmiot obieralny 02: Podstawy projektowania oświetlenia	3	TAK	Badanie i analiza jakości oświetlenia przejść dla pieszych.
Przedmiot obieralny 03: Fotometria	2	TAK	Badanie i analiza pomiarów luminancji nawierzchni drogowych z zastosowaniem bezzałogowych statków powietrznych.

Przedmiot obieralny 04: Rejestracja i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	2	TAK	Badania w zakresie nowych metod przetwarzania sygnałów ukierunkowanych na ekstrakcję cech. Badania i analiza analogowych i cyfrowych torów przetwarzania sygnałów
Przedmiot obieralny 05: Sprzęt oświetleniowy	3	TAK	Badania właściwości fotometrycznych i kolorymetrycznych lamp elektrycznych i opraw oświetleniowych.
Przedmiot obieralny 06: Sterowniki PLC i systemy SCADA w pomiarach i sterowaniu	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień związanych ze sterownikami PLC oraz układami sterowania i systemami pomiarowymi zbudowanymi w oparciu sterownik PLC i panel HMI.
Przedmiot obieralny 07: Projektowanie oświetlenia	4	TAK	Badanie i analiza jakości oświetlenia miejsc pracy, efektywności energetycznej przy projektowaniu oświetlenia terenów zewnętrznych, oświetlenia drogowego oraz iluminacji obiektów.
Przedmiot obieralny 08: Układy elektroniczne w praktyce	4	TAK	Badania i analiza zagadnień związanych z układami elektronicznymi – budową, technologią wytwarzania, pomiarami i testowaniem.
Przedmiot obieralny 09: Aplikacje mikrokontrolerów	3	TAK	Zastosowanie mikrokontrolerów STM32 oraz czujników cyfrowych do pomiaru wybranych wielkości nieelektrycznych. Wykorzystanie mikrokontrolerów tzw. internetu rzeczy, w aplikacjach pomiarowych.
Przedmiot obieralny 10: Diagnostyka temperaturowa	2	TAK	Badania, modelowanie i analiza układów odprowadzania ciepła z elementów i układów elektronicznych. Badania wpływu czynników zakłócających na wyniki pomiarów termowizyjnych.
Przedmiot obieralny 11: Zaawansowana infrastruktura pomiarowa	2	TAK	Kompleksowe badania zaawansowanej infrastruktury pomiarowej z metrologiczną oceną jej właściwości pomiarowych. Opracowywanie nowych metod diagnostycznych możliwych do wdrożenia we współczesnej infrastrukturze pomiarowej.
Przedmiot obieralny 12: Technologia sceniczna	4	TAK	Badania wybranych zagadnień dotyczących urządzeń technologii scenicznej: oświetleniowych, audio, wideo ich integracji, sterowania i pomiarów.
Seminarium dyplomowe	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z elektroniką i oświetleniem.
Przygotowanie pracy inżynierskiej	16	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
<b>Razem (dla EiO):</b>	<b>54</b>		
<i>Obieralność w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)</i>			
Przedmiot obieralny 01: Uziemienia w sieciach elektroenergetycznych	3	TAK	Aspekty techniczne układów uziemiających i ochrony przeciwporażeniowej w systemie elektroenergetycznym.

Przedmiot obieralny 02: Metody analiz energetycznych źródeł wytwórczych	3	TAK	Modelowanie matematyczne, symulacje oraz analiza i ocena pracy źródeł wytwórczych. Dobór parametrów w hybrydowych systemach wytwórczych.
Przedmiot obieralny 03: Technologie informacyjne i przetwarzanie sygnałów	2	TAK	Zastosowanie zaawansowanych metod analizy sygnałów. Projektowanie i optymalizacja algorytmów zabezpieczeniowych. Integracja technologii informacyjnych z systemami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
Przedmiot obieralny 04: Układy wyprowadzenia mocy	2	TAK	Badania, modelowanie i analiza układów elektrycznych elektrowni w stanie normalnym oraz w stanach awaryjnych systemu elektroenergetycznego, również we współpracy ze środowiskiem przemysłowym.
Przedmiot obieralny 05: Technologie generacji rozproszonej	3	TAK	Badania i analiza techniczno-ekonomiczno-środowiskowa źródeł i systemów generacji rozproszonej.
Przedmiot obieralny 06: Zarządzanie energią elektryczną i sterowanie popytem	3	TAK	Analiza możliwości wprowadzenia zmian w rozporządzeniach w zakresie energetyki oraz taryf dla energii elektrycznej uwzględniając parametry techniczne sieci. Badanie cenowej elastyczności popytu odbiorców energii elektrycznej. Analizy wpływu sterowania popytem na obciążenie systemu elektroenergetycznego.
Przedmiot obieralny 07: Elektrownie	4	TAK	Modelowanie i analizy techniczno-ekonomiczne układów technologicznych elektrowni parowych, gazowych, gazowo-parowych i jądrowych.
Przedmiot obieralny 08: Sieci przesyłowe i dystrybucyjne	4	TAK	Identyfikacja problemów w sieciach inteligentnych. Określanie zasad integracji nowoczesnych urządzeń z siecią. Modelowanie i analiza sieci dystrybucyjnych, także aktywnych. Opracowywanie nowych koncepcji urządzeń typu „smart-grid”. Określenie zasad współpracy inteligentnej sieci rozdzielczej z siecią WN.
Przedmiot obieralny 09: Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym	3	TAK	Modelowanie i analizy struktur sektorów wytwórczych systemów elektroenergetycznych.
Przedmiot obieralny 10: Sterowanie systemu elektroenergetycznego	2	TAK	Analizy pracy systemów i sieci elektroenergetycznych w stanach ustalonych i awaryjnych, analiza danych z rejestratorów zakłóceń, weryfikacja zdolności źródeł do udziału w regulacji napięcia i częstotliwości.
Przedmiot obieralny 11: Urządzenia energetyczne	2	TAK	Analizy energetyczne urządzeń tworzących bloki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni, parowych, gazowych, jądrowych
Przedmiot obieralny 12: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	4	TAK	Opracowywanie nowych algorytmów zabezpieczeniowych, badania algorytmów zabezpieczeniowych, analiza zdarzeń sieciowych w sieciach pasywnych i aktywnych, ekspertyzy związane z doбором nastaw zabezpieczeń elektroenergetycznych.

Seminarium dyplomowe	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z sieciami, systemami i zabezpieczeniami elektroenergetycznymi.
Przygotowanie pracy inżynierskiej	16	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
<b>Razem (dla SSiZE):</b>	<b>54</b>		
<i>Obieralność w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAWIE)</i>			
Przedmiot obieralny 01: Sensoryka	3	TAK	Badania, analiza i krytyczna ocena sygnałów z czujników stosowanych w układach automatyki przemysłowej. Badania obszarów zastosowań sensorów stosowanych w inżynierii elektrycznej.
Przedmiot obieralny 02: Sterowniki PLC	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z układami sterowania automatycznego w przemyśle, np.: budowa stanowisk pomiarowych, wykorzystanie PLC w sterowaniu biogazownią rolniczą.
Przedmiot obieralny 03: Alternatywne systemy zasilania w przemyśle	2	TAK	Analiza i synteza systemów zasilania z OZE oraz dobór pojemności magazynów energii do profilu obciążenia i charakterystyki generacji.
Przedmiot obieralny 04: Systemy SCADA w przemyśle i odnawialnych źródłach energii	2	TAK	Badania systemów zarządzania energią, integracji systemów OZE z automatyką, wizualizacja procesów.
Przedmiot obieralny 05: Magazyny energii elektrycznej	3	TAK	Modelowanie elektrochemicznych magazynów energii. Badanie i modelowanie stanu zużycia akumulatorów litowo-jonowych. Identyfikacja parametrów modelu. Dobór magazynu energii do odbiornika o założonym profilu obciążenia. Analiza energochłonności pojazdów elektrycznych.
Przedmiot obieralny 06: Systemy CAx w inżynierii elektrycznej	3	TAK	Analiza wykorzystania istniejących pakietów oprogramowania do przygotowywania autorskich rozwiązań inżynierskich: możliwości i ograniczenia.
Przedmiot obieralny 07: Budynek inteligentny i systemy alarmowe	4	TAK	Badania zarządzania energią elektryczną i ciepłą (zużycia, produkcji z OZE). Badania nad energooszczędnością i bezpieczeństwem w budynkach.
Przedmiot obieralny 08: Przemysłowe systemy zasilania i rozdziału energii	4	TAK	Analiza efektywności i niezawodności zasilania, parametrów jakościowych energii elektrycznej w przemyśle, a także elektromobilności.
Przedmiot obieralny 09: Sieci przemysłowe	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z komunikacją w układach sterowania automatycznego w przemyśle.

Przedmiot obieralny 10: Bezpieczeństwo przemysłowych systemów automatyki	2	TAK	Analiza niezawodności systemów automatyki, wykorzystanie AI w ochronie przed atakami. Projektowanie, wdrażanie oraz rozwój bezpiecznych algorytmów sterowania i architektur (np. systemy zintegrowane (SIS). Symulacje i testy, mające na celu zapobieganie awariom i minimalizowanie ryzyka w procesach produkcyjnych.
Przedmiot obieralny 11: Techniki uczenia maszynowego	2	TAK	Badania i analiza z zakresu wykorzystania uczenia maszynowego do predykcji energii elektrycznej z OZE oraz do zarządzania energią.
Przedmiot obieralny 12: Model Based Design	4	TAK	Badanie metod detekcji uszkodzeń w elektrycznych układach napędowych ze szczególnym uwzględnieniem podejścia wykorzystującego symulację Hardware-in-the-Loop (HIL) do projektowania oraz weryfikacji algorytmów diagnostycznych w warunkach zbliżonych do rzeczywistych.
Seminarium dyplomowe	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z układami automatyki w inżynierii elektrycznej.
Przygotowanie pracy inżynierskiej	16	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
<b>Razem (dla UAWE):</b>	<b>54</b>		
<i>Obieralność w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)</i>			
Przedmiot obieralny 01: Programowanie systemów mechatronicznych	3	TAK	Opracowanie oprogramowania dla mikrokontrolera ESP32, korzystających z Internetu, współpracujących z urządzeniami elektromechanicznymi, komunikacja przewodowa i bezprzewodowa, zbieranie i przetwarzanie informacji z czujników.
Przedmiot obieralny 02: Użytkowanie i badanie układów przetwarzania energii	3	TAK	Poszukiwanie, opracowywanie oraz testowanie nowatorskich i niekonwencjonalnych metod badania elektromagnetycznych i elektromechanicznych przetworników energii w tym oddziaływania tych przetworników na środowisko naturalne.
Przedmiot obieralny 03: Mikroprocesorowe systemy sterowania w energoelektronice	2	TAK	Analiza rozwiązań stosowanych w cyfrowych układach sterowania nowoczesnych układów przekształtnikowych. Modyfikacje stosowanych struktur oraz algorytmów w celu polepszenia jakości odwzorowywania w sygnałach wyjściowych sygnałów referencyjnych.
Przedmiot obieralny 04: Układy mikroprocesorowe i interfejsy komunikacyjne	2	TAK	Badania i analiza wybranych układów i stowarzyszonych peryferiów mikroprocesorowych oraz interfejsów komunikacyjnych dla zastosowań energoelektrycznych i przemysłowych.

Przedmiot obieralny 05: Modelowanie obwodów magnetycznych	3	TAK	Analiza i synteza obwodów magnetycznych z wykorzystaniem metody sieci zastępczych. Projektowanie obwodów magnetycznych. Analiza parametrów przetworników elektromagnetycznych w różnych stanach pracy.
Przedmiot obieralny 06: Projektowanie układów elektronicznych i energoelektronicznych	3	TAK	Badania nad poprawą jakości energii elektrycznej, poprzez wykorzystanie zmodyfikowanych oraz nowych struktur układów i urządzeń, wykorzystujących energoelektroniczne układy przekształtnikowe.
Przedmiot obieralny 07: Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne	4	TAK	Badania parametrów przetworników cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych. Projektowanie przemysłowych systemów pomiarowych i sterujących.
Przedmiot obieralny 08: Cyfrowe prototypowanie w systemach CAD	4	TAK	Numeryczne odwzorowanie cech geometrycznych, funkcjonalnych, materiałowych oraz eksploatacyjnych układów elektromechanicznych, w celu przeprowadzania badań symulacyjnych ich zachowania w warunkach rzeczywistych lub hipotetycznych. Opracowanie cyfrowego prototypu przetworników elektromechanicznych.
Przedmiot obieralny 09: Algorytmy AI w układach elektrycznych i systemach mechatronicznych	3	TAK	Diagnostyka silników elektrycznych z wykorzystaniem zaawansowanych metod uczenia maszynowego w tym głębokich sieci neuronowych.
Przedmiot obieralny 10: Kompatybilność elektromagnetyczna i narażenia środowiskowe	2	TAK	Analiza zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej oraz ocena narażeń środowiskowych na pola elektromagnetyczne zgodnie z obowiązującymi normami.
Przedmiot obieralny 11: Układy energoelektroniczne w systemach OZE i pojazdach elektrycznych	2	TAK	Badania nad poprawą jakości energii elektrycznej, poprzez wykorzystanie zmodyfikowanych oraz nowych struktur układów i urządzeń, wykorzystujących energoelektroniczne układy przekształtnikowe.
Przedmiot obieralny 12: Sterowniki PLC oraz układy programowalne PLD	4	TAK	Analiza i optymalizacja stosowanych algorytmów w cyfrowych systemach sterowania. Wykorzystywanie alternatywnych rozwiązań wobec powszechnie stosowanych platform bazujących na mikrokontrolerach.
Seminarium dyplomowe	3	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z układami przetwarzania energii i systemami sterowania w mechatronice.
Przygotowanie pracy inżynierskiej	16	TAK	Badania i analiza wybranych zagadnień inżynierii elektrycznej związanych z tematyką realizowanej pracy dyplomowej inżynierskiej.
<b>Razem (dla UPEiSSwM):</b>	<b>54</b>		
<b>Razem (w całym toku studiów):</b>	<b>161</b>		

## **II. Informacje uzupełniające**

### **1. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy**

Koncepcja kształcenia na kierunku elektrotechnika realizowanym na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki (WARiE) Politechniki Poznańskiej stanowi integralny element misji Uczelni, zdefiniowanej jako dążenie do zapewnienia najwyższej jakości edukacji w ścisłym związku z pracami naukowymi i potrzebami społeczeństwa opartego na wiedzy. Strategia rozwoju Politechniki Poznańskiej zakłada bowiem budowanie pozycji wiodącego uniwersytetu technicznego, będącego liczącym się partnerem w europejskiej przestrzeni badawczej oraz edukacyjnej, co znajduje bezpośrednie odzwierciedlenie w profilu prowadzonych studiów inżynierskich. Fundamentem tej koncepcji jest przekonanie, że nowoczesny inżynier elektryk musi nie tylko posiadać solidne podstawy teoretyczne w zakresie teorii obwodów czy pola elektromagnetycznego, ale również wykazywać się biegłością w implementacji innowacyjnych technologii determinujących współczesną transformację energetyczną i cyfrową.

Ponadto, związek procesu dydaktycznego ze strategią Uczelni manifestuje się przede wszystkim poprzez silne zakorzenienie programu studiów w działalności naukowo-badawczej kadry Wydziału WARiE. Na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia wskaźnik zajęć związany z prowadzonymi badaniami naukowymi wynosi ponad 76% punktów ECTS, co gwarantuje studentom bezpośredni dostęp do najnowszych wyników prac badawczo-rozwojowych realizowanych m.in. w ramach projektów NCN, NCBiR czy Horyzont Europa. Działalność ta skupia się na kluczowych dla gospodarki obszarach, takich jak modelowanie przetworników elektromechanicznych, układy energoelektroniczne dla systemów odnawialnych źródeł energii (OZE) czy diagnostyka systemów elektroenergetycznych. Taka struktura programu pozwala na kształcenie kadr przygotowanych do pracy w społeczeństwie przyszłości, gdzie inżynier elektryk jest nie tylko eksploatatorem urządzeń, ale przede wszystkim twórcą innowacyjnych rozwiązań technicznych o wysokiej efektywności ekologicznej i ekonomicznej.

Uzasadnienie prowadzenia studiów na kierunku elektrotechnika wynika z dynamicznie zmieniających się potrzeb społeczno-gospodarczych, które w 2025 roku są silnie determinowane przez globalną dekarbonizację oraz paradygmat Przemysłu 5.0. Polska gospodarka przechodzi obecnie bezprecedensową transformację, w której udział węgla w produkcji energii spadł w 2024 roku do rekordowego poziomu 56%, przy jednoczesnym wzroście generacji z systemów OZE do ponad 25%. Ten trend generuje krytyczne zapotrzebowanie na wykwalifikowanych inżynierów elektryków, zdolnych do projektowania i przyłączania rozproszonych źródeł energii oraz zarządzania magazynami energii, ale nie tylko. Analizy Barometru Zawodów 2025 potwierdzają, że zawód elektryka i inżyniera elektrotechnika jest profesją deficytową w skali niemal całego kraju (294 na 380 powiatów), a prognozowany roczny deficyt specjalistów szacowany jest na dziesiątki tysięcy osób.

Dlatego koncepcja kształcenia na Politechnice Poznańskiej precyzyjnie odpowiada na te wyzwania poprzez odpowiedni dobór kierunkowych efektów uczenia się (KEU). Program zapewnia zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy i projektowania urządzeń OZE oraz systemowe zrozumienie bezpieczeństwa energetycznego kraju. W dobie inteligentnych sieci (Smart Grid) i postępującej cyfryzacji, kluczowe znaczenie mają kompetencje w obszarze informatyki, transmisji danych oraz cyberbezpieczeństwa infrastruktury krytycznej energetycznie, które są integralną częścią profilu absolwenta. Jednocześnie, wychodząc naprzeciw potrzebom regionu Wielkopolski, będącego liderem w produkcji pojazdów zeroemisyjnych, studia kładą silny nacisk na mechatronikę oraz napędy elektryczne stosowane w elektromobilności, co wspierane jest współpracą ze strategicznymi partnerami, takimi jak Volkswagen Poznań czy Solaris Bus & Coach. Zgodność efektów uczenia się z wymaganiami rynku pracy została

zweryfikowana również poprzez wieloaspektową analizę wyników monitoringu, w tym głos Rady Interesariuszy Zewnętrznych (RIZ). Rada ta, skupiająca liderów branży (m.in. Modertrans, Enea Operator, Phoenix Contact), aktywnie uczestniczy w modyfikowaniu programów studiów, wskazując na konieczność łączenia wiedzy twardej z umiejętnościami posługiwania się nowoczesnymi narzędziami projektowymi.

Dodatkowo, monitoring Karier Absolwentów w systemie ELA (edycja 2025) potwierdza nadzwyczajną skuteczność koncepcji kształcenia na Politechnice Poznańskiej. Absolwenci elektrotechniki znajdują zatrudnienie niemal natychmiast po uzyskaniu dyplomu, a ich Względny Wskaźnik Zarobków regularnie przekracza wartość 1, co oznacza, że ich wynagrodzenia są wyższe niż średnie płace w ich miejscu zamieszkania. Politechnika Poznańska zajmuje dziś 9. miejsce w ogólnopolskim rankingu uczelni pod względem kariery i zarobków, co stanowi istotny dowód, że nadawane kwalifikacje mają wysoką rynkową wartość.

Istotnym elementem koncepcji jest również przygotowanie studentów do uzyskania uprawnień zawodowych. Absolwent studiów I stopnia na kierunku elektrotechnika posiada wykształcenie uprawniające go do ubiegania się o uprawnienia elektryczne budowlane w zakresie ograniczonym, co pozwala już na pełnienie samodzielnych funkcji technicznych przy projektowaniu i kierowaniu robotami instalacyjnymi o napięciu do 1 kV. Program kształcenia kładzie również duży nacisk na kompetencje miękkie oraz przedsiębiorczość, przygotowując inżynierów do prowadzenia własnej działalności gospodarczej oraz pracy w zespołach interdyscyplinarnych jak i wielokulturowych, co jest wspierane uczestnictwem Politechniki Poznańskiej w konsorcjum Uniwersytetu Europejskiego EUNICE.

Podsumowując, koncepcja kształcenia na kierunku elektrotechnika w Politechnice Poznańskiej to model edukacji nowoczesnej, elastycznej i zorientowanej na przyszłość. Synergia nauki i praktyki przemysłowej, potwierdzona opiniami ekspertów z Rady Interesariuszy Zewnętrznych oraz sukcesami ekonomicznymi absolwentów, czyni zgłaszany program kluczowym ogniwem w procesie budowania bezpieczeństwa energetycznego i innowacyjności technologicznej kraju. Absolwent PP to specjalista gotowy do realizacji wyzwań Przemysłu 5.0, łączący techniczne mistrzostwo z odpowiedzialnością za zrównoważony rozwój społeczeństwa.

## **2. 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 Zarządzania Jakością Kształcenia (WSZJK) 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 Zarządzania Jakością Kształcenia funkcjonuje w oparciu o następujące procedury wydziałowe:

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) Przeciwdziałanie zachowaniom rasistowskim, mobbingowi i stalkingowi,

P13) Ocena jakości prac dyplomowych i ich adekwatności do programu studiów oraz założonych efektów uczenia się.

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 minimum 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, a także w celu wyznaczenia osób, których zajęcia w nadchodzącym semestrze będą podlegać hospitacji.

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),

- ocenę jakości prac dyplomowych oraz ich spójności z programem studiów oraz założonymi w tym programie efektami uczenia się.

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 najwyżej ocenionych, jak i do analizy przyczyn ocen najniżej ocenionych pracowników dydaktycznych na Wydziale, inicjowania zmian w programach studiów lub/i treściach programowych. Indywidualne wyniki ankiet są dostępne dla Dyrektorów Instytutów przez system uczelniany, a dodatkowo każdy pracownik ma dostęp do wyników ankiety studenckiej w zakresie prowadzonych przez siebie zajęć. Zanonimizowane raporty dotyczące podjętych działań wskutek ocen zawartych w ankietach, ankiety losów absolwentów, czy pozostałe informacje, są regularnie publikowane w zakładce poświęconej jakości kształcenia.

Studenci i uczestnicy Szkoły Doktorskiej, podobnie jak i pracownicy, mogą zgłaszać w ramach WSZJK nie tylko potrzebę wprowadzenia zmian, ale również zgłaszać sytuacje konfliktowe, związane z zachowaniem rasistowskim, mobbingiem, stalkingiem, z zachowaniem poufności przekazywanych informacji.

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 na dostosowanie 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.

Corocznie podczas jednego z posiedzeń Rady Wydziału Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia przedstawia listę 20 najlepiej ocenianych nauczycieli akademickich w poprzednim roku akademickim, a 10 najlepszych (w tym osoby ex aequo) otrzymuje od Dziekana listy gratulacyjne za uzyskanie wysokiej pozycji w rankingu najlepiej ocenionych nauczycieli w minionym roku akademickim.

### **3. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach**

Działalność naukowa prowadzona na Wydziale Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej w dyscyplinie Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne (AEEiTK) stanowi fundament merytoryczny dla procesu kształcenia na kierunku elektrotechnika. Wysoka jakość prowadzonych badań została potwierdzona uzyskaniem prestiżowej kategorii naukowej A w ostatnim procesie ewaluacji, co lokuje Wydział w ścisłej czołówce krajowych jednostek naukowo-badawczych. Kierunek elektrotechnika jest w pełni przyporządkowany tej wiodącej dyscyplinie, a potencjał badawczy jednostki koncentruje się w trzech komplementarnych strukturach: Instytucie Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej, Instytucie Automatyki i Robotyki oraz Instytucie Robotyki i Inteligencji Maszynowej.

Spektrum aktywności badawczej Wydziału obejmuje kluczowe obszary nowoczesnej inżynierii, ze szczególnym uwzględnieniem systemów wytwarzania, przetwarzania oraz konwersji energii elektrycznej, a także projektowania i eksploatacji Odnawialnych Źródeł Energii (OZE). Pracownicy badawczo-dydaktyczni z WARiE koncentrują się na analizie niezawodności dostaw energii z systemów generacyjnych wykorzystujących OZE współpracujących z systemami elektroenergetycznymi, modelowaniu ogniw, baterii czy superkondensatorów. Istotny filar badań stanowi projektowanie i użytkowanie elektrycznych systemów napędowych, systemów energoelektronicznych oraz automatyka napędów elektrycznych i systemów mechatronicznych. Działalność ta jest rozszerzona o wysokospecjalistyczne zagadnienia, takie jak transfer mocy za pomocą pola elektromagnetycznego wyższych częstotliwości, technika świetlna, elektrotermia oraz systemy pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. W obszarze automatyki i robotyki badania obejmują systemy sterowania procesami technologicznymi, projektowanie systemów inteligencji maszynowej, sterowanie bezzałogowymi statkami powietrznymi czy metodami modelowania i sterowania pojazdów autonomicznych.

Prestiż naukowy Wydziału znajduje odzwierciedlenie w intensywnej działalności projektowej o zasięgu lokalnym, krajowym, jak i międzynarodowym. W okresie ostatnich pięciu lat pracownicy Wydziału uczestniczyli w realizacji 4 dużych projektów finansowanych bezpośrednio przez Komisję Europejską oraz 18 projektów finansowanych przez instytucje centralne, takie jak Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), Narodowe Centrum Nauki (NCN) czy Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW). Do kluczowych przedsięwzięć badawczych należą projekty realizowane w ramach programu Horizon 2020, w tym „*subTerranean Haptic INvestiGator*”, „*REMODEL - Robotic technologies for the manipulation of complex deformable linear objects*” oraz „*Self-sustained cross border customized cyberphysical system experiments for capacity building among European stakeholders*”. Na arenie krajowej realizowane są m.in. projekty „*Badanie sterowania adaptacyjnego dla elektroaktywnych polimerów*”, „*Algorytmizacja sterowania bezdriwowymi systemami nieholonomicznymi*” oraz finansowany przez NCBiR „*Zaawansowany system wsparcia precyzyjnych manewrów dla kierowców autobusów miejskich*”. Młodsza kadra aktywnie pozyskuje granty w konkursach Preludium, badając m.in. diagnostykę wahań napięcia w sieciach czy modelowanie transformatorów małej mocy zasilanych ze źródeł wyższych częstotliwości.

Ponadto WARiE buduje unikatową synergię z otoczeniem gospodarczym, realizując liczne projekty badawcze we współpracy z liderami przemysłu. Do partnerów krajowych należą m.in. Solaris Bus & Coach, Metrolog, Philips Lighting Polska oraz Energa Wytwarzanie SA. Współpraca międzynarodowa obejmuje natomiast kontakty z takimi podmiotami jak Otis Elevator Company, United Technologies Research Center, Carrier Corporation, Clipper Windpower czy Volkswagen. Szczególnie istotne są badania nad systemami chłodzenia bazującymi na materiałach magnetokalorycznych (dla Carrier Corporation), rozwój silników napędowych do systemów windowych (dla Otis Elevator Company) oraz analizy ograniczenia narażeń elektromagnetycznych wewnątrz autobusów elektrycznych (dla Solaris Bus & Coach). Międzynarodowy zasięg działalności naukowej potwierdza również współpraca z renomowanymi ośrodkami akademickimi, m.in. Universität Dortmund, RWTH Aachen, Louisiana State University, KU Leuven oraz University of Southampton, a także z Siecią Badawczą Łukasiewicz – Instytutem Elektrotechniki.

Miernikiem doskonałości naukowej dyscypliny jest bogaty dorobek publikacyjny oraz innowacyjność mierzona liczbą patentów. W okresie 2017–2022 pracownicy Wydziału opublikowali 400 prac w renomowanych czasopismach naukowych indeksowanych w bazie JCR, takich jak Applied Energy, IEEE Transactions on Industrial Electronics czy Energy. W tym samym okresie uzyskano 11 patentów, z czego aż 10 posiada zasięg międzynarodowy, co dowodzi światowego poziomu opracowywanych technologii. Od 2022 roku, w odpowiedzi na globalne trendy, dyscyplina została rozszerzona o technologie kosmiczne. W tym zakresie Wydział rozwija unikatową infrastrukturę, w tym Ośrodek Testowania Robotów Kosmicznych w Kąkolewie oraz laboratorium SkyLab, prowadząc badania nad konstrukcjami pojazdów planetarnych, algorytmami autonomicznego sterowania oraz systemami śledzenia obiektów satelitarnych i śmieci kosmicznych.

Tak dynamicznie prowadzona działalność naukowa bezpośrednio przekłada się na nowoczesność programu studiów I stopnia na kierunku elektrotechnika. Studenci mają możliwość uczestnictwa w zajęciach prowadzonych przez wybitnych specjalistów realizujących międzynarodowe granty, a infrastruktura badawcza wykorzystywana w projektach służy również celom dydaktycznym. Integracja wyników najnowszych badań z procesem nauczania, wspierana przez system tutoringu akademickiego, gwarantuje, że absolwenci Wydziału Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki Politechniki Poznańskiej są przygotowani do pracy w najbardziej innowacyjnych sektorach gospodarki, łącząc twarde kompetencje inżynierskie z najnowszą wiedzą naukową.

#### **4. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia**

Na studia I stopnia może być przyjęta osoba, która posiada świadectwo dojrzałości lub inny dokument, o którym mowa w art. 69 ust. 2 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Od kandydatów na studia I stopnia na kierunku elektrotechnika oczekuje się przede wszystkim:

- zdolności w zakresie przedmiotów ścisłych (matematyka, fizyka, informatyka),
- zainteresowania kwestiami technicznymi, szczególnie w zakresie zagadnień elektrycznych, energetycznych czy elektronicznych,
- chęci zrozumienia zasad działania układów, urządzeń i maszyn elektrycznych,
- dociekliwości w rozwiązywaniu problemów technicznych,
- kreatywności i otwartości na nowe technologie.

Ponadto kandydat na studia na Politechnice Poznańskiej powinien angażować się we wszystkie wymagane programem studiów działania, a także wykazywać aktywność w innych obszarach życia studenckiego (w kołach naukowych rozwijających indywidualne zainteresowania, predyspozycje oraz zdolności studenta, a także w organizacjach studenckich i sekcjach sportowych).

Rekrutacja na studia stacjonarne i niestacjonarne I stopnia na kierunku elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim odbywa się zgodnie z warunkami i trybem przyjmowania ustalonymi na dany rok akademicki zapisanymi w odpowiedniej uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej (w roku akademickim 2026/2027 jest to Uchwała Nr 56/2024-2028 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 20 czerwca 2025 r. w sprawie zmiany Uchwały Nr 53/2024-2028 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 30 kwietnia 2025 r. w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2026/2027). Z kolei odpowiednie Zarządzenie Rektora w sprawie szczegółowej organizacji rekrutacji na rok akademicki 2026/2027 określające harmonogram rekrutacji, limity przyjęć na studia, wysokość opłaty rekrutacyjnej, wykaz kierunków prowadzonych w języku angielskim oraz wykaz kierunków, dla których Uczelnia wydaje skierowanie do lekarza medycyny pracy zostanie wydane w terminie nieprzekraczającym 30 kwietnia 2026 r. W kolejnych latach aktualne zasady i harmonogram postępowania rekrutacyjnego należy sprawdzić w odpowiedniej Uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia na dany rok akademicki, a aktualną szczegółową organizację rekrutacji w odpowiednim Zarządzeniu Rektora na dany rok akademicki.

Rejestracja kandydatów na studia odbywa się drogą internetową poprzez system rekrutacyjny. Przyjęcie kandydata na studia następuje na podstawie wyników postępowania kwalifikacyjnego z wyłączeniem przypadków:

- laureaci oraz finaliści olimpiad stopnia centralnego i laureaci konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich przyjmowani są na I rok studiów pierwszego stopnia według zasad ustalonych przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej;
- osoby, którym potwierdzono efekty uczenia się według zasad ustalonych przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej Uchwałą Nr 176/2016-2020 z dnia 10 lipca 2019 r., przyjmowane są na studia na podstawie oceny komisji weryfikującej z uwzględnieniem rankingu kandydatów;
- osoby przenoszące się z innej uczelni lub uczelni zagranicznej przyjmowane są według zasad określonych w Regulaminie Studiów pierwszego i drugiego stopnia;
- cudzoziemcy podejmują studia w odrębnym postępowaniu kwalifikacyjnym, na zasadach określonych w zarządzeniu rektora.

Podstawą przyjęcia na studia pierwszego stopnia są wyniki egzaminu maturalnego lub egzaminu dojrzałości oraz egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie nauczonym na poziomie technika lub egzaminów zawodowych w zawodzie nauczonym na poziomie technika, zgodnie z wykazem zawartym w załączniku nr 1 Uchwały Nr 53/2024-2028. Sportowcy posiadający osiągnięcia w dyscyplinach olimpijskich lub ujętych w programie Akademickich Mistrzostw Polski, ubiegający się o przyjęcie na I rok studiów pierwszego stopnia, mogą otrzymać w toku postępowania kwalifikacyjnego na poszczególne kierunki studiów punkty za osiągnięcia sportowe. Podstawą uzyskania punktów jest posiadanie aktualnej Klasy Sportowej: MM (mistrzowskiej międzynarodowej), M (mistrzowskiej) lub I (pierwszej). Osiągnięcia sportowe potwierdza zaświadczenie wydane przez odpowiedni Polski Związek Sportowy.

W postępowaniu kwalifikacyjnym na studia pierwszego stopnia korzysta się z listy rankingowej kandydatów sporządzonej na podstawie wyników, o których mowa w akapicie powyżej. Na studia przyjmuje się kandydatów w liczbie odpowiadającej limitowi rekrutacyjnemu umniejszonemu o liczbę przyjętych laureatów oraz finalistów olimpiad i konkursów, według kolejności na liście rankingowej utworzonej z zastosowaniem wzoru:

$$W = 0,5 \times J_p + 0,5 \times J_o + 2,5 \times M + 2 \times X$$

Kandydat musi uzyskać co najmniej 200 punktów. Wzór rankingowy pozwala uzyskać maksymalnie 1000 punktów. Składniki wzoru rankingowego dla kandydatów posiadających tzw. „nową maturę” przyjmują postać:

-  $J_P$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka polskiego na poziomie podstawowym,

-  $J_O$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka obcego nowożytnego na poziomie podstawowym; w przypadku zdawania egzaminu z dwóch języków wybierany jest wynik korzystniejszy dla kandydata (w przypadku zdawania języka obcego w części pisemnej na poziomie dwujęzycznym: dwukrotność wyniku dla wyniku w przedziale do 29%; 100 dla wyniku w przedziale od 30%),

-  $M = M_{\text{PODST}} + M_{\text{ROZ}}$ ,

gdzie:

·  $M_{\text{PODST}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu),

·  $M_{\text{ROZ}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu),

-  $X$  = wynik korzystniejszy dla kandydata spośród:

$$X_{\text{PODST}} + X_{\text{ROZ}} \text{ lub } 2 \times X_{\text{ZAW}} \text{ lub } X_{\text{SPORT}},$$

gdzie:

·  $X_{\text{PODST}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie podstawowym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że  $X_{\text{ROZ}}$  odnosi się do tego samego przedmiotu; 0 - w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

·  $X_{\text{ROZ}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie rozszerzonym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że  $X_{\text{PODST}}$  odnosi się do tego samego przedmiotu; 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

·  $X_{\text{ZAW}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu zawodowego z dyplomu zawodowego lub zaokrąglona do liczby całkowitej średnia arytmetyczna wyników egzaminu z dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe, gdzie wynik poszczególnego egzaminu zawodowego oblicza się następująco:

$$Z_{\text{ZAW}} = 0,3 \times Z_{\text{PISEMNA}} + 0,7 \times Z_{\text{PRAKTYCZNA}},$$

gdzie:

·  $Z_{\text{PISEMNA}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części pisemnej egzaminu zawodowego,

·  $Z_{\text{PRAKTYCZNA}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części praktycznej egzaminu zawodowego,

(0 – w przypadku niezdawania egzaminu zawodowego w zawodzie nauczonym na poziomie technika),

·  $X_{\text{SPORT}}$  – liczba punktów przeliczeniowych za posiadanie aktualnej klasy sportowej nadanej przez odpowiedni Polski Związek Sportowy:

1) mistrzowska międzynarodowa – 100,

2) mistrzowska – 75,

3) pierwsza – 50,

(0 – w przypadku braku aktualnej klasy sportowej).

Wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej na poziomie podstawowym z przedmiotu, który zdawany był w części pisemnej na poziomie rozszerzonym, ustala się następująco:

- a) dla wyników w przedziale do 29%:  $P_{\text{PODST}} = 2 \times P_{\text{ROZ}}$ ,  
 b) dla wyników w przedziale od 30%:  $P_{\text{PODST}} = 0,5 \times P_{\text{ROZ}} + 50$ ,

gdzie:

- $P_{\text{PODST}}$  – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu na poziomie podstawowym,
- $P_{\text{ROZ}}$  – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu, który zdawany był na poziomie rozszerzonym.

Za  $P_{\text{PODST}}$  przyjmuje się wynik korzystniejszy dla kandydata (wynik uzyskany na egzaminie maturalnym lub wynik wyliczony na podstawie powyższych wzorów), w przypadku, gdy kandydat zdawał egzamin w części pisemnej zarówno na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym.

Na kierunku elektrotechnika tworzy się dodatkowy 2% limit miejsc (nie mniej niż 2 miejsca) dla osób niepełnosprawnych w rozumieniu ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 roku o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych (Dz.U. z 2024 r. poz. 44, z późn. zm.).

Pozostałe szczegółowe zasady rekrutacji, znajdują się Uchwale Nr 53/2024-2028 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2026/2027, z późniejszymi zmianami.

Limity rekrutacyjne na kierunek elektrotechnika na rok akademicki 2025/2026 wynosiły odpowiednio:

- na studiach stacjonarnych I stopnia – 145 osób,
- na studiach niestacjonarnych I stopnia – 90 osób.

Limity przyjęć na rok akademicki 2026/2027 zostaną udostępnione do dnia 30 kwietnia 2026 roku.

Kandydaci na studia na kierunku elektrotechnika mogą zapoznać się z wymogami rekrutacji na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej, w zakładce „Rekrutacja” (<https://put.poznan.pl/rekrutacja>).

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

Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia zamieszczono w tabeli 2.1a. dla formy stacjonarnej oraz w tabeli 2.1b. dla formy niestacjonarnej.

Tabela 2.1a. Harmonogram realizacji programu studiów – forma stacjonarna (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		
<b>SEMESTR I</b>								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	-	-	-	0	-
2	Szkolenie biblioteczne	1	-	1	-	-	0	-
3	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	0	-
4	Przedmiot obieralny humanistyczny	30	30	-	-	-	2	-
4a	<i>Ergonomia w pracy inżyniera elektryka</i>							
4b	<i>Psychologia w pracy inżyniera elektryka</i>							
4c	<i>Socjologia</i>							
5	Matematyka	105	60	45	-	-	8	X
6	Fizyka	45	30	15	-	-	4	X
7	Informatyka	30	30	-	-	-	3	-
8	Dokumentacja techniczna i CAD	30	15	-	15	-	2	-

9	Materiałoznawstwo elektrotechniczne	30	15	-	15	-	2	-	
10	Mechanika	15	15	-	-	-	2	-	
11	Teoria obwodów	75	30	45	-	-	7	X	
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>395</b>	229	136	30	-	<b>30</b>	<b>3</b>	
<b>SEMESTR II</b>									
12	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	0	-	
13	Język obcy	30	-	30	-	-	2	-	
13a	<i>Język angielski</i>								
13b	<i>Język niemiecki</i>								
14	Matematyka	90	60	30	-	-	7	X	
15	Fizyka	45	15	15	15	-	4	X	
16	Informatyka	45	30	-	15	-	4	-	
17	Metody numeryczne	30	15	-	15	-	2	-	
18	Teoria obwodów	90	30	30	30	-	7	X	
19	Metrologia	30	30	-	-	-	2	-	
20	Podstawy sterowania i regulacji automatycznej	30	30	-	-	-	2	-	
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>420</b>	210	135	75	-	<b>30</b>	<b>3</b>	
<b>SEMESTR III</b>									
21	Język obcy	30	-	30	-	-	2	-	
21a	<i>Język angielski</i>								
21b	<i>Język niemiecki</i>								
22	Informatyka	15	-	-	15	-	1	-	
23	Metrologia	45	15	-	30	-	3	-	
24	Podstawy sterowania i regulacji automatycznej	30	-	-	30	-	2	-	
25	Elektroenergetyka	60	30	15	15	-	4	X	
26	Teoria pola elektromagnetycznego	60	30	15	15	-	5	X	
27	Urządzenia elektryczne	45	15	-	30	-	3	-	
28	Elektronika	30	30	-	-	-	2	-	
29	Maszyny elektryczne	45	30	15	-	-	4	X	
30	Podstawy techniki świetlnej i promieniowania optycznego	60	30	-	30	-	4	-	
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>420</b>	180	75	165	-	<b>30</b>	<b>3</b>	
<b>SEMESTR IV</b>									
31	Język obcy	60	-	60	-	-	3	X	
31a	<i>Język angielski</i>								
31b	<i>Język niemiecki</i>								
32	Elektronika	30	-	-	30	-	2	-	
33	Maszyny elektryczne	75	15	15	45	-	5	-	
34	Podstawy techniki świetlnej i promieniowania optycznego	15	-	-	15	-	1	-	
35	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	30	15	-	15	-	2	-	
36	Podstawy elektrotermii	30	15	-	15	-	2	-	
37	Przesył i dystrybucja energii elektrycznej	60	30	15	15	-	4	X	
38	Technika wysokich napięć	45	15	-	30	-	2	-	
39	Układy mechatroniczne	30	15	-	-	15	2	-	
40	Energoelektronika	45	30	15	-	-	3	X	
41	Praktyka ogólnotechniczna	160 godzin (4 tygodnie)						4	-
<i>Razem w semestrze IV:</i>		<b>420</b>	135	105	165	15	<b>30</b>	<b>3</b>	

SEMESTR V									
42	Energoelektronika	30	-	-	30	-	2	-	
43	Bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego	15	15	-	-	-	1	-	
44	Instalacje elektryczne	30	15	-	-	15	2	-	
45	Napędy elektryczne	30	15	-	-	15	2	-	
46	Oprogramowanie inżynierskie w projektowaniu instalacji elektrycznych	30	-	-	30	-	2	-	
47	Optoelektronika w technice scenicznej i multimedialnej	30	15	-	15	-	2	-	
48	Pomiary i automatyka w elektroenergetyce	60	15	-	30	15	4	X	
49	Technika mikroprocesorowa	45	15	-	30	-	3	-	
50	Technologie informacyjne w elektroenergetyce	30	15	-	15	-	2	-	
51	Transmisja danych i cyberbezpieczeństwo	45	30	-	15	-	4	X	
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)</i>									
52	Przedmiot obieralny 01: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa	30	15	-	15	-	3	X	
53	Przedmiot obieralny 02: Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji elektrycznych	45	-	-	30	15	3	-	
<i>Razem w semestrze V (dla BIUiNiWN):</i>		<b>420</b>	150	-	210	60	<b>30</b>	<b>3</b>	
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)</i>									
52	Przedmiot obieralny 01: Wprowadzenie do systemów pomiarowych	30	-	-	30	-	3	-	
53	Przedmiot obieralny 02: Podstawy projektowania oświetlenia	45	15	-	30	-	3	X	
<i>Razem w semestrze V (dla EiO):</i>		<b>420</b>	150	-	225	45	<b>30</b>	<b>3</b>	
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)</i>									
52	Przedmiot obieralny 01: Uziemienia w sieciach elektroenergetycznych	30	15	-	-	15	3	-	
53	Przedmiot obieralny 02: Metody analiz energetycznych źródeł wytwórczych	45	30	-	15	-	3	X	
<i>Razem w semestrze V (dla SSiZE):</i>		<b>420</b>	180	-	180	60	<b>30</b>	<b>3</b>	
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAwIE)</i>									
52	Przedmiot obieralny 01: Sensoryka	30	15	-	15	-	3	-	
53	Przedmiot obieralny 02: Sterowniki PLC	45	15	-	30	-	3	X	
<i>Razem w semestrze V (dla UAwIE):</i>		<b>420</b>	165	-	210	45	<b>30</b>	<b>3</b>	
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)</i>									
52	Przedmiot obieralny 01: Programowanie systemów mechatronicznych	30	-	-	30	-	3	-	
53	Przedmiot obieralny 02: Użytkowanie i badanie układów przetwarzania energii	45	15	-	30	-	3	X	
<i>Razem w semestrze V (dla UPEiSSwM):</i>		<b>420</b>	150	-	225	45	<b>30</b>	<b>3</b>	
SEMESTR VI									
54	Przedmiot obieralny ekonomiczny	30	15	-	-	15	2	-	
54a	<i>Ekonomia projektów OZE</i>								
54b	<i>Opłacalność inwestycji w źródła wytwórcze</i>								
54c	<i>Zarządzanie finansami w projekcie</i>								
55	Elektrodynamika techniczna	45	15	-	30	-	3	X	
56	Odnawialne źródła energii	30	15	-	15	-	2	X	
57	Praktyka specjalistyczna	160 godzin (4 tygodnie)						4	-

<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)</i>								
58	Przedmiot obieralny 03: Pomiary i diagnostyka urządzeń i instalacji elektrycznych	30	15	-	15	-	2	-
59	Przedmiot obieralny 04: Sztuczna inteligencja w inżynierii wysokich napięć	30	-	-	-	30	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Wysokonapięciowe układy izolacyjne	45	15	-	15	15	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Systemy Smart Building	45	15	-	30	-	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Budowa urządzeń elektroenergetycznych	60	30	-	-	30	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Urządzenia i aparaty elektryczne	60	30	-	30	-	4	-
64	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze VI (dla BIUiNiWN):</i>		<b>390</b>	150	-	135	105	<b>30</b>	<b>3</b>
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)</i>								
58	Przedmiot obieralny 03: Fotometria	30	15	-	15	-	2	-
59	Przedmiot obieralny 04: Rejestracja i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	30	-	-	30	-	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Sprzęt oświetleniowy	45	15	-	30	-	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Sterowniki PLC i systemy SCADA w pomiarach i sterowaniu	45	-	-	30	15	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Projektowanie oświetlenia	60	15	-	-	45	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Układy elektroniczne w praktyce	60	30	-	30	-	4	-
64	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze VI (dla EiO):</i>		<b>390</b>	120	-	180	90	<b>30</b>	<b>3</b>
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)</i>								
58	Przedmiot obieralny 03: Technologie informacyjne i przetwarzanie sygnałów	30	15	-	15	-	2	-
59	Przedmiot obieralny 04: Układy wyprowadzenia mocy	30	15	-	-	15	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Technologie generacji rozproszonej	45	15	-	15	15	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Zarządzanie energią elektryczną i sterowanie popytem	45	15	-	15	15	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Elektrownie	60	30	30	-	-	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Sieci przesyłowe i dystrybucyjne	60	15	-	15	30	4	-
64	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze VI (dla SSiZE):</i>		<b>390</b>	150	30	105	105	<b>30</b>	<b>3</b>
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAwIE)</i>								
58	Przedmiot obieralny 03: Alternatywne systemy zasilania w przemyśle	30	15	-	-	15	2	-
59	Przedmiot obieralny 04: Magazyny energii elektrycznej	30	15	-	15	-	2	X
60	Przedmiot obieralny 05: Systemy SCADA w przemyśle i odnawialnych źródłach energii	45	-	-	30	15	3	-
61	Przedmiot obieralny 06: Systemy CAx w inżynierii elektrycznej	45	-	-	45	-	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Budynek inteligentny i systemy alarmowe	60	15	-	30	15	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Przemysłowe systemy zasilania i rozdziału energii	60	15	-	30	15	4	-
64	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze VI (dla UAwIE):</i>		<b>390</b>	105	-	195	90	<b>30</b>	<b>3</b>

Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)								
58	Przedmiot obieralny 03: Mikroprocesorowe systemy sterowania w energoelektronice	30	15	-	15	-	2	-
59	Przedmiot obieralny 04: Układy mikroprocesorowe i interfejsy komunikacyjne	30	15	-	15	-	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Modelowanie obwodów magnetycznych	45	15	-	15	15	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Projektowanie układów elektronicznych i energoelektronicznych	45	15	-	15	15	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne	60	30	-	15	15	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Cyfrowe prototypowanie w systemach CAD	60	15	-	30	15	4	-
64	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	-
<i>Razem w semestrze VI (dla UPEiSSwM):</i>		<b>390</b>	150	-	150	90	<b>30</b>	<b>3</b>
SEMESTR VII								
65	Przedmiot obieralny społeczny	15	15	-	-	-	1	-
65a	<i>Etykieta i autoprezentacja</i>							
65b	<i>Inteligencja emocjonalna</i>							
65c	<i>Współpraca w zespole</i>							
Przedmioty obieralne w zakresie: Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)								
66	Przedmiot obieralny 09: Nowoczesne systemy zasilania w budynkach inteligentnych	30	15	-	15	-	3	X
67	Przedmiot obieralny 10: Podstawy miernictwa wysokonapięciowego	30	15	-	15	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 11: Smart Security – bezpieczeństwo nowoczesnych budynków	30	15	-	15	-	2	-
69	Przedmiot obieralny 12: Eksploatacja i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	45	15	-	15	15	4	X
70	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2	-
71	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
<i>Razem w semestrze VII (dla BIUiNiWN):</i>		<b>195</b>	75	-	60	60	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Razem (dla BIUiNiWN):</b>		<b>2660</b>	<b>1129</b>	<b>451</b>	<b>840</b>	<b>240</b>	<b>210</b>	<b>20</b>
Przedmioty obieralne w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)								
66	Przedmiot obieralny 09: Aplikacje mikrokontrolerów	30	15	-	15	-	3	X
67	Przedmiot obieralny 10: Diagnostyka temperaturowa	30	15	-	15	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 11: Zaawansowana infrastruktura pomiarowa	30	15	-	15	-	2	-
69	Przedmiot obieralny 12: Technologia sceniczna	45	15	-	15	15	4	X
70	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2	-
71	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
<i>Razem w semestrze VII (dla EiO):</i>		<b>195</b>	75	-	60	60	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Razem (dla EiO):</b>		<b>2660</b>	<b>1099</b>	<b>451</b>	<b>900</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>20</b>
Przedmioty obieralne w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)								
66	Przedmiot obieralny 09: Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym	30	15	15	-	-	3	X
67	Przedmiot obieralny 10: Sterowanie systemu elektroenergetycznego	30	15	-	15	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 11: Urządzenia energetyczne	30	15	-	15	-	2	-
69	Przedmiot obieralny 12: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	45	15	-	15	15	4	X

70	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2	-
71	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
<i>Razem w semestrze VII (dla SSiZE):</i>		<b>195</b>	75	15	45	60	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Razem (dla SSiZE):</b>		<b>2660</b>	<b>1159</b>	<b>496</b>	<b>765</b>	<b>240</b>	<b>210</b>	<b>20</b>
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAwIE)</i>								
66	Przedmiot obieralny 09: Sieci przemysłowe	30	15	-	15	-	3	X
67	Przedmiot obieralny 10: Bezpieczeństwo przemysłowych systemów automatyki	30	15	-	15	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 11: Techniki uczenia maszynowego	30	15	-	15	-	2	-
69	Przedmiot obieralny 12: Model Based Design	45	15	-	15	15	4	X
70	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2	-
71	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
<i>Razem w semestrze VII (dla UAwIE):</i>		<b>195</b>	75	-	60	60	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Razem (dla UAwIE):</b>		<b>2660</b>	<b>1099</b>	<b>451</b>	<b>900</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>20</b>
<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)</i>								
66	Przedmiot obieralny 09: Algorytmy AI w układach elektrycznych i systemach mechatronicznych	30	15	-	15	-	3	X
67	Przedmiot obieralny 10: Kompatybilność elektromagnetyczna i narażenia środowiskowe	30	15	-	15	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 11: Układy energoelektroniczne w systemach OZE i pojazdach elektrycznych	30	15	-	15	-	2	-
69	Przedmiot obieralny 12: Sterowniki PLC oraz układy programowalne PLD	45	15	-	15	15	4	X
70	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	2	-
71	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
<i>Razem w semestrze VII (dla UPEiSSwM):</i>		<b>195</b>	75	-	60	60	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>Razem (dla UPEiSSwM):</b>		<b>2660</b>	<b>1129</b>	<b>451</b>	<b>870</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>20</b>

Tabela 2.1b. Harmonogram realizacji programu studiów – forma niestacjonarna (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		
<b>SEMESTR I</b>								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	-	-	-	0	-
2	Szkolenie biblioteczne	1	-	1	-	-	0	-
3	Matematyka	70	40	30	-	-	8	X
4	Fizyka	30	20	10	-	-	4	X
5	Informatyka	20	20	-	-	-	3	-
6	Dokumentacja techniczna i CAD	20	10	-	10	-	2	-
7	Teoria obwodów	50	20	30	-	-	7	X
<i>Razem w semestrze I:</i>		<b>195</b>	114	71	10	-	<b>24</b>	<b>3</b>
<b>SEMESTR II</b>								
8	Wychowanie fizyczne	6	-	6	-	-	0	-
9	Matematyka	60	40	20	-	-	7	X
10	Fizyka	30	10	10	10	-	4	X
11	Informatyka	30	20	-	10	-	4	-

12	Mechanika	10	10	-	-	-	2	-
13	Teoria obwodów	60	20	20	20	-	7	X
14	Metrologia	20	20	-	-	-	2	-
<i>Razem w semestrze II:</i>		<b>216</b>	120	56	40	-	<b>26</b>	<b>3</b>
<b>SEMESTR III</b>								
15	Wychowanie fizyczne	6	-	6	-	-	0	-
16	Język obcy	20	-	20	-	-	2	-
16a	<i>Język angielski</i>							
16b	<i>Język niemiecki</i>							
17	Informatyka	10	-	-	10	-	1	-
18	Metody numeryczne	20	10	-	10	-	2	-
19	Materiałoznawstwo elektrotechniczne	20	10	-	10	-	2	-
20	Metrologia	30	10	-	20	-	3	-
21	Podstawy sterowania i regulacji automatycznej	20	20	-	-	-	2	-
22	Teoria pola elektromagnetycznego	40	20	10	10	-	5	X
23	Elektronika	20	20	-	-	-	2	-
24	Maszyny elektryczne	30	20	10	-	-	4	X
<i>Razem w semestrze III:</i>		<b>216</b>	110	46	60	-	<b>23</b>	<b>2</b>
<b>SEMESTR IV</b>								
25	Język obcy	20	-	20	-	-	2	-
25a	<i>Język angielski</i>							
25b	<i>Język niemiecki</i>							
26	Podstawy sterowania i regulacji automatycznej	20	-	-	20	-	2	-
27	Elektroenergetyka	40	20	10	10	-	4	X
28	Urządzenia elektryczne	30	10	-	20	-	3	-
29	Elektronika	20	-	-	20	-	2	-
30	Maszyny elektryczne	50	10	10	30	-	5	-
31	Energoelektronika	30	20	10	-	-	3	X
<i>Razem w semestrze IV:</i>		<b>210</b>	60	50	100	-	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>SEMESTR V</b>								
32	Język obcy	40	-	40	-	-	3	X
32a	<i>Język angielski</i>							
32b	<i>Język niemiecki</i>							
33	Przedmiot obieralny społeczny	10	10	-	-	-	1	-
33a	<i>Etykieta i autoprezentacja</i>							
33b	<i>Inteligencja emocjonalna</i>							
33c	<i>Współpraca w zespole</i>							
34	Podstawy techniki świetlnej i promieniowania optycznego	40	20	-	20	-	4	-
35	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	20	10	-	10	-	2	-
36	Układy mechatroniczne	20	10	-	-	10	2	-
37	Energoelektronika	20	-	-	20	-	2	-
38	Napędy elektryczne	20	10	-	-	10	2	-
39	Transmisja danych i cyberbezpieczeństwo	30	20	-	10	-	4	X
<i>Razem w semestrze V:</i>		<b>200</b>	80	40	60	20	<b>20</b>	<b>2</b>

SEMESTR VI								
40	Przedmiot obieralny humanistyczny	20	20	-	-	-	2	-
40a	<i>Ergonomia w pracy inżyniera elektryka</i>							
40b	<i>Psychologia w pracy inżyniera elektryka</i>							
40c	<i>Socjologia</i>							
41	Podstawy techniki świetlnej i promieniowania optycznego	10	-	-	10	-	1	-
42	Podstawy elektrotermii	20	10	-	10	-	2	-
43	Przesył i dystrybucja energii elektrycznej	40	20	10	10	-	4	X
44	Technika wysokich napięć	30	10	-	20	-	2	-
45	Instalacje elektryczne	20	10	-	-	10	2	-
46	Pomiary i automatyka w elektroenergetyce	40	10	-	20	10	4	X
47	Technologie informacyjne w elektroenergetyce	20	10	-	10	-	2	-
Razem w semestrze VI:		200	90	10	80	20	19	2
SEMESTR VII								
48	Przedmiot obieralny ekonomiczny	20	10	-	-	10	2	-
48a	<i>Ekonomika projektów OZE</i>							
48b	<i>Opłacalność inwestycji w źródła wytwórcze</i>							
48c	<i>Zarządzanie finansami w projekcie</i>							
49	Bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego	10	10	-	-	-	1	-
50	Oprogramowanie inżynierskie w projektowaniu instalacji elektrycznych	20	-	-	20	-	2	-
51	Optoelektronika w technice scenicznej i multimedialnej	20	10	-	10	-	2	-
52	Technika mikroprocesorowa	30	10	-	20	-	3	-
53	Elektrodynamika techniczna	30	10	-	20	-	3	X
Przedmioty obieralne w zakresie: <i>Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)</i>								
54	Przedmiot obieralny 01: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa	20	10	-	10	-	3	X
55	Przedmiot obieralny 02: Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji elektrycznych	30	-	-	20	10	3	-
56	Przedmiot obieralny 03: Pomiary i diagnostyka urządzeń i instalacji elektrycznych	20	10	-	10	-	2	-
Razem w semestrze VII (dla BIUiNiWN):		200	70	-	110	20	21	2
Przedmioty obieralne w zakresie: <i>Elektronika i oświetlenie (EiO)</i>								
54	Przedmiot obieralny 01: Wprowadzenie do systemów pomiarowych	20	-	-	20	-	3	-
55	Przedmiot obieralny 02: Podstawy projektowania oświetlenia	30	10	-	20	-	3	X
56	Przedmiot obieralny 03: Fotometria	20	10	-	10	-	2	-
Razem w semestrze VII (dla EiO):		200	70	-	120	10	21	2
Przedmioty obieralne w zakresie: <i>Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)</i>								
54	Przedmiot obieralny 01: Uziemienia w sieciach elektroenergetycznych	20	10	-	-	10	3	-
55	Przedmiot obieralny 02: Metody analiz energetycznych źródeł wytwórczych	30	20	-	10	-	3	X
56	Przedmiot obieralny 03: Technologie informacyjne i przetwarzanie sygnałów	20	10	-	10	-	2	-
Razem w semestrze VII (dla SSiZE):		200	90	-	90	20	21	2

	<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAWIE)</i>							
54	Przedmiot obieralny 01: Sensoryka	20	10	-	10	-	3	-
55	Przedmiot obieralny 02: Sterowniki PLC	30	10	-	20	-	3	X
56	Przedmiot obieralny 03: Alternatywne systemy zasilania w przemyśle	20	10	-	-	10	2	-
<i>Razem w semestrze VII (dla UAWIE):</i>		<b>200</b>	80	-	100	20	<b>21</b>	<b>2</b>
	<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)</i>							
54	Przedmiot obieralny 01: Programowanie systemów mechatronicznych	20	-	-	20	-	3	-
55	Przedmiot obieralny 02: Użytkowanie i badanie układów przetwarzania energii	30	10	-	20	-	3	X
56	Przedmiot obieralny 03: Mikroprocesorowe systemy sterowania w energoelektronice	20	10	-	10	-	2	-
<i>Razem w semestrze VII (dla UPEiSSwM):</i>		<b>200</b>	70	-	120	10	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>SEMESTR VIII</b>								
57	Odnawialne źródła energii	20	10	-	10	-	2	X
58	Praktyka specjalistyczna	240 godzin (6 tygodni)					8	-
	<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUINIWN)</i>							
59	Przedmiot obieralny 04: Sztuczna inteligencja w inżynierii wysokich napięć	20	-	-	-	20	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Wysokonapięciowe układy izolacyjne	30	10	-	10	10	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Systemy Smart Building	30	10	-	20	-	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Budowa urządzeń elektroenergetycznych	40	20	-	-	20	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Urządzenia i aparaty elektryczne	40	20	-	20	-	4	-
64	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze VIII (dla BIUINIWN):</i>		<b>190</b>	70	-	60	60	<b>27</b>	<b>2</b>
	<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)</i>							
59	Przedmiot obieralny 04: Rejestracja i przetwarzanie sygnałów pomiarowych	20	-	-	20	-	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Sprzęt oświetleniowy	30	10	-	20	-	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Sterowniki PLC i systemy SCADA w pomiarach i sterowaniu	30	-	-	20	10	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Projektowanie oświetlenia	40	10	-	-	30	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Układy elektroniczne w praktyce	40	20	-	20	-	4	-
64	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze VIII (dla EiO):</i>		<b>190</b>	50	-	90	50	<b>27</b>	<b>2</b>
	<i>Przedmioty obieralne w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)</i>							
59	Przedmiot obieralny 04: Układy wyprowadzenia mocy	20	10	-	-	10	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Technologie generacji rozproszonej	30	10	-	10	10	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Zarządzanie energią elektryczną i sterowanie popytem	30	10	-	10	10	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Elektrownie	40	20	20	-	-	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Sieci przesyłowe i dystrybucyjne	40	10	-	10	20	4	-
64	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze VIII (dla SSiZE):</i>		<b>190</b>	70	20	40	60	<b>27</b>	<b>2</b>

Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAWIE)								
59	Przedmiot obieralny 04: Magazyny energii elektrycznej	20	10	-	10	-	2	X
60	Przedmiot obieralny 05: Systemy SCADA w przemyśle i odnawialnych źródłach energii	30	-	-	20	10	3	-
61	Przedmiot obieralny 06: Systemy CAx w inżynierii elektrycznej	30	-	-	30	-	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Budynek inteligentny i systemy alarmowe	40	10	-	20	10	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Przemysłowe systemy zasilania i rozdziału energii	40	10	-	20	10	4	-
64	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze VIII (dla UAWIE):</i>		<b>190</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>110</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>2</b>
Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)								
59	Przedmiot obieralny 04: Układy mikroprocesorowe i interfejsy komunikacyjne	20	10	-	10	-	2	-
60	Przedmiot obieralny 05: Modelowanie obwodów magnetycznych	30	10	-	10	10	3	X
61	Przedmiot obieralny 06: Projektowanie układów elektronicznych i energoelektronicznych	30	10	-	10	10	3	-
62	Przedmiot obieralny 07: Analogowe i cyfrowe układy elektroniczne	40	20	-	10	10	4	-
63	Przedmiot obieralny 08: Cyfrowe prototypowanie w systemach CAD	40	10	-	20	10	4	-
64	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
<i>Razem w semestrze VIII (dla UPEiSSwM):</i>		<b>190</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>27</b>	<b>2</b>
SEMESTR IX								
Przedmioty obieralne w zakresie: Budynki inteligentne, urządzenia i instalacje niskiego i wysokiego napięcia (BIUiNiWN)								
65	Przedmiot obieralny 09: Nowoczesne systemy zasilania w budynkach inteligentnych	20	10	-	10	-	3	X
66	Przedmiot obieralny 10: Podstawy miernictwa wysokonapięciowego	20	10	-	10	-	2	-
67	Przedmiot obieralny 11: Smart Security – bezpieczeństwo nowoczesnych budynków	20	10	-	10	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 12: Eksploatacja i diagnostyka urządzeń elektroenergetycznych	30	10	-	10	10	4	X
69	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2	-
70	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
<i>Razem w semestrze IX (dla BIUiNiWN):</i>		<b>130</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>29</b>	<b>2</b>
<b>Razem (dla BIUiNiWN):</b>		<b>1757</b>	<b>754</b>	<b>273</b>	<b>560</b>	<b>170</b>	<b>210</b>	<b>20</b>
Przedmioty obieralne w zakresie: Elektronika i oświetlenie (EiO)								
65	Przedmiot obieralny 09: Aplikacje mikrokontrolerów	20	10	-	10	-	3	X
66	Przedmiot obieralny 10: Diagnostyka temperaturowa	20	10	-	10	-	2	-
67	Przedmiot obieralny 11: Zaawansowana infrastruktura pomiarowa	20	10	-	10	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 12: Technologia sceniczna	30	10	-	10	10	4	X
69	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2	-
70	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
<i>Razem w semestrze IX (dla EiO):</i>		<b>130</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>29</b>	<b>2</b>
<b>Razem (dla EiO):</b>		<b>1757</b>	<b>734</b>	<b>273</b>	<b>600</b>	<b>150</b>	<b>210</b>	<b>20</b>

Przedmioty obieralne w zakresie: Sieci, systemy i zabezpieczenia elektroenergetyczne (SSiZE)								
65	Przedmiot obieralny 09: Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym	20	10	10	-	-	3	X
66	Przedmiot obieralny 10: Sterowanie systemu elektroenergetycznego	20	10	-	10	-	2	-
67	Przedmiot obieralny 11: Urządzenia energetyczne	20	10	-	10	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 12: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	30	10	-	10	10	4	X
69	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2	-
70	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
Razem w semestrze IX (dla SSiZE):		130	40	10	30	50	29	2
<b>Razem (dla SSiZE):</b>		<b>1757</b>	<b>774</b>	<b>303</b>	<b>510</b>	<b>170</b>	<b>210</b>	<b>20</b>
Przedmioty obieralne w zakresie: Układy automatyki w inżynierii elektrycznej (UAwIE)								
65	Przedmiot obieralny 09: Sieci przemysłowe	20	10	-	10	-	3	X
66	Przedmiot obieralny 10: Bezpieczeństwo przemysłowych systemów automatyki	20	10	-	10	-	2	-
67	Przedmiot obieralny 11: Techniki uczenia maszynowego	20	10	-	10	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 12: Model Based Design	30	10	-	10	10	4	X
69	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2	-
70	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
Razem w semestrze IX (dla UAwIE):		130	40	-	40	50	29	2
<b>Razem (dla UAwIE):</b>		<b>1757</b>	<b>734</b>	<b>273</b>	<b>600</b>	<b>150</b>	<b>210</b>	<b>20</b>
Przedmioty obieralne w zakresie: Układy przetwarzania energii i systemy sterowania w mechatronice (UPEiSSwM)								
65	Przedmiot obieralny 09: Algorytmy AI w układach elektrycznych i systemach mechatronicznych	20	10	-	10	-	3	X
66	Przedmiot obieralny 10: Kompatybilność elektromagnetyczna i narażenia środowiskowe	20	10	-	10	-	2	-
67	Przedmiot obieralny 11: Układy energoelektroniczne w systemach OZE i pojazdach elektrycznych	20	10	-	10	-	2	-
68	Przedmiot obieralny 12: Sterowniki PLC oraz układy programowalne PLD	30	10	-	10	10	4	X
69	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	2	-
70	Przygotowanie pracy inżynierskiej	30	-	-	-	30	16	-
Razem w semestrze IX (dla UPEiSSwM):		130	40	-	40	50	29	2
<b>Razem (dla UPEiSSwM):</b>		<b>1757</b>	<b>754</b>	<b>273</b>	<b>580</b>	<b>150</b>	<b>210</b>	<b>20</b>

Łącznie w całym toku studiów na kierunku elektrotechnika dla formy stacjonarnej realizowanych jest 2660 godzin zajęć i 320 godzin (8 tygodni) praktyk oraz dla formy niestacjonarnej realizowanych jest 1757 godzin zajęć i 240 godzin (6 tygodni) praktyk. Przekłada się to łącznie na 210 punktów ECTS. W programie studiów przewidzianych jest 20 przedmiotów kończących się egzaminami, które odbywają się w sesjach egzaminacyjnych, pozostałe zajęcia mają formę zaliczeń, które są realizowane w trakcie semestru, najpóźniej na ostatnich zajęciach w semestrze.

**6. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS) są publikowane na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej.**