

# Kierunek: **ELEKTROTECHNIKA**

## Profil: **ogólnoakademicki**

### Studia: **2 stopnia**

#### **Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia**

Kierunek Elektrotechnika należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak Automatyka i robotyka, Energetyka, Elektronika i telekomunikacja, Informatyka

#### **Cel ogólny kształcenia**

przygotowanie studenta do samodzielnego korzystania z nabytej wiedzy i umiejętności oraz nadzorowania pracy innych; podniesienie poziomu zaawansowania umiejętności samodzielnego myślenia i rozwiązywania problemów technicznych i naukowo-badawczych z zakresu inżynierii elektrycznej. Absolwent posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę z zakresu projektowania, konstruowania, funkcjonowania i testowania urządzeń elektrycznych oraz komputerowych systemów pomiarowych i systemów sterowania cyfrowego. Posiada umiejętności stosowania właściwych narzędzi informatycznych i elektronicznych. Jest zdolny do pracy twórczej oraz do podejmowania decyzji i kierowania zespołami pracowniczymi. Jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich).

#### **Wymagania**

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia drugiego stopnia na kierunku Elektrotechnika musi posiadać kwalifikacje pierwszego stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku, szczególności obejmujące:

1. wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, umożliwiającą zrozumienie podstaw fizycznych zagadnień dotyczących elektrotechniki oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań projektowych z zakresu elektrotechniki;
2. wiedzę i umiejętności z zakresu teorii obwodów elektrycznych, metrologii, maszyn elektrycznych, elektroenergetyki i elektroniki, a także elementów układów oraz systemów elektrycznych, umożliwiającą pomiary, analizę, symulacje i projektowanie prostych układów technicznych w zakresie inżynierii elektrycznej;
3. umiejętność wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich;
4. wiedzę i umiejętności w zakresie podstaw architektury i oprogramowania systemów komputerowych;
5. wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki i techniki programowania, umożliwiające sformułowanie algorytmu prostego problemu inżynierskiego, z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych;
6. umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym

Osoba, która w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia nie uzyskała części wymienionych kompetencji, może podjąć studia drugiego stopnia na kierunku elektrotechnika, jeżeli uzupełnienie braków kompetencyjnych może być zrealizowane przez zaliczenie zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS.

W związku z tym, że osoba podejmująca studia drugiego stopnia na kierunku elektrotechnika uzyskała w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia odpowiednie kompetencje do ich podjęcia lub – w przypadku braku niektórych z wymaganych kompetencji – może je uzupełnić w wyniku realizacji zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS, opis efektów kształcenia dla studentów drugiego stopnia nie musi odnosić się do wszystkich efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji drugiego stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych (opis kwalifikacji drugiego stopnia obejmuje łączne efekty kształcenia osiągnięte na studiach pierwszego i drugiego stopnia). Opis efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia na kierunku Elektrotechnika nie odnosi się do następujących efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji drugiego stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych:

WIEDZA	T2A_W09, InzA_W05
UMIĘJĘTNOŚCI	InzA_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	T2A_K01, T2A_K02, T2A_K03, T2A_K04, T2A_K05.

#### **Objaśnienie oznaczeń**

**K** (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty kształcenia

**W** – kategoria wiedzy

**U** – kategoria umiejętności

**K** (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

**T2A** – efekt kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych dla studentów drugiego stopnia

**InzA** – efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji społecznych o profilu ogólnoakademickim

**01, 02, 03 itd.** – numer efektu kształcenia

Symbol	Efekt kształcenia dla studiów 2 stopnia kierunku Elektrotechnika	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych
<b>WIEDZA</b>		
K_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej: - niezbędnej do modelowania i analizy działania zaawansowanych urządzeń i układów elektrycznych, - także zjawisk w nich występujących oraz opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych układów elektrycznych.	T2A_W01 +++
K_W02	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu zaawansowanych metod numerycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych zagadnień technicznych w elektrotechnice	T2A_W01 + T2A_W07 ++
K_W03	Ma pogłębioną i poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą podstawy fizyki kwantowej i fizyki ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych układów elektrycznych	T2A_W01 +++
K_W04	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie inżynierii elektrycznej i – w mniejszym stopniu – z elektroniki, informatyki i energetyki	T2A_W05 +++ T2A_W07 +
K_W05	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania urządzeń i układów elektrycznych z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko	T2A_W06 + T2A_W07 ++ T2A_W08 + T2A_W10 +
K_W06	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, obejmującą filtry elektryczne pasywne i aktywne, obwody nieliniowe, obwody magnetyczne, wprowadzenie do teorii sygnału, grafy przepływu, a także ma poszerzoną wiedzę na temat zaawansowanych metod analizy obwodów elektrycznych, obwodów dyskretnych oraz metod syntezy dwójników elektrycznych	T2A-W03 +++
K_W07	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie programowania wysoko-poziomowego, z zastosowaniem elementów programowania obiektowego	T2A_W02 + T2A_W07 +
K_W08	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie budowy i projektowania złożonych systemów mikroprocesorowych w szczególności na potrzeby pomiarów i sterowania	T2A_W04 ++
K_W09	Ma pogłębioną i podbudowaną wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych oraz uporządkowaną wiedzę w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej	T2A_W03 ++ T2A_W08 +
K_W10	Ma wiedzę na temat formułowania równań opisujących proste systemy napędowe, stosowania zasad identyfikacji, korzystania z oprogramowania do analizy wyników symulacji komputerowych; ma wiedzę z zakresu projektowania prostych systemów napędowych	T2A_W03 ++ T2A_W05 + T2A_W06 +
K_W11	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych oraz znajomość wybranych pomiarów wielkości nieelektrycznych; ma pogłębioną wiedzę w zakresie opracowania wyników eksperymentu	T2A_W04 +++ T2A_W05 +
K_W12	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów oraz układów elektronicznych, a także opisu, analizy i syntezy złożonych systemów energoelektronicznych	T2A_W03 ++
K_W13	Ma pogłębioną wiedzę z techniki świetlnej w zakresie projektowania oświetlenia, pomiarów fotometrycznych i kolorymetrycznych	T2A_W04 ++ T2A_W08 +
K_W14	Ma wiedzę z zakresu realizacji różnych metod nagrzewania, budowy urządzeń	T2A_W04 ++

	elektrotermicznych oraz przeprowadzanych w nich procesów technologicznych	T2A_W08 +
K_W15	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie konstrukcji i pracy układów izolacyjnych urządzeń wysokiego napięcia	T2A_W03 + T2A_W06 ++ T2A_W07 +
K_W16	Ma rozszerzoną wiedzę na temat budowy i zasady działania systemu elektroenergetycznego	T2A_W04 ++ T2A_W06 + T2A_W08 + T2A_W11 +
K_W17	Ma wiedzę z zakresu tworzenia algorytmów optymalizacyjnych i decyzyjnych umożliwiających stabilną pracę systemu elektroenergetycznego	T2A_W04 + T2A_W07 ++ T2A_W08 +
K_W18	Ma wiedzę w zakresie możliwości i ograniczeń stosowanych metod wykorzystywanych w komputerowym wspomaganii projektowania w elektrotechnice	T2A_W04 + T2A_W07 ++
K_W19	Ma wiedzę teoretyczną i praktyczną w obszarze źródeł, skutków i sposobów ograniczania oddziaływania zakłóceń na sieć elektroenergetyczną	T2A_W03 ++ T2A_W06 + T2A_W08 ++
	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
K_U01	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	T2A_U01 ++ T2A_U07 ++
K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	T2A_U02 + T2A_U08 +
K_U03	Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	T2A_U01 + T2A_U03 ++ T2A_U08 +++
K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	T2A_U03 ++ T2A_U04 ++ T2A_U11 +
K_U05	Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	T2A_U01 + T2A_U02 + T2A_U03 ++ T2A_U04 ++ T2A_U06 ++
K_U06	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne – w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując – do analizy i projektowania elementów, urządzeń i układów elektrycznych	T2A_U09 ++ T2A_U15 + T2A_U19 +
K_U07	Potrafi dokonać analizy złożonych układów elektrycznych stosując odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując istniejące metody analizy	T2A_U15 ++ T2A_U16 ++ T2A_U18 ++
K_U08	Potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektrycznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne takie jak: parametry elektryczne, wiarygodność, czasochłonność, koszt itp.	T2A_U10 + T2A_U15 + T2A_U14 ++ T2A_U16 + T2A_U19 ++
K_U09	Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, a także ekstrakcję wielkości charakteryzujących materiały, elementy oraz układy elektryczne	T2A_U08 ++ T2A_U09 + T2A_U12 +
K_U10	Potrafi zaplanować proces testowania złożonych urządzeń i układów elektrycznych	T2A_U12 + T2A_U13 + T2A_U15 + T2A_U16 +
K_U11	Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego urządzenia lub układu elektrycznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności	T2A_U13 + T2A_U17 +

	intelektualnej, oraz innych aspektów pozatechnicznych, takich jak oddziaływanie na otoczenie, korzystając między innymi z norm regulujących działanie urządzeń elektrycznych	T2A_U19 +++
K_U12	Potrafi projektować elementy, urządzenia i układy elektryczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania	T2A_U14 + T2A_U18 +
K_U13	Potrafi projektować układy i systemy elektryczne przeznaczone do różnych zastosowań	T2A_U18 ++
K_U14	Potrafi formułować oraz – wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – testować hipotezy związane z elektrotechniką	T2A_U08 + T2A_U09 ++ T2A_U11 ++ T2A_U15 +
K_U15	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, urządzeń i układów elektrycznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania – integrować wiedzę z dziedziny elektrotechniki, elektroniki, informatyki, automatyki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	T2A_U07 + T2A_U09 + T2A_U10 +++ T2A_U14 ++ T2A_U17 +
K_U16	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, urządzeń i układów elektrycznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania – integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł	T2A_U05 + T2A_U10 ++ T2A_U18 +
K_U17	Potrafi oszacować koszty procesu projektowania i realizacji układów lub urządzeń elektrycznych	T2A_U14 ++
K_U18	Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli układów i urządzeń elektrycznych	T2A_U15 + T2A_U16 ++
K_U19	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych i technologicznych do projektowania i wytwarzania układów i urządzeń elektrycznych, zawierających, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	T2A_U05 + T2A_U12 ++ T2A_U17 +
	<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>	
K_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06 +++
K_K02	Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć w obszarze elektrotechniki i innych aspektów działalności inżyniera elektryka; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje o opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	T2A_K07 +++