

## Program studiów

Kierunek studiów:	elektrotechnika
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 3 semestry studia niestacjonarne: 4 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 1125 studia niestacjonarne: 728
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 45 ECTS studia niestacjonarne: 30 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W01	zagadnienia w zakresie wybranych działów matematyki i fizyki w pogłębionym stopniu	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W02	zagadnienia w zakresie numerycznego rozwiązywania równań algebraicznych i różniczkowych w pogłębionym stopniu	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W03	zagadnienia w zakresie elektrotechniki w pogłębionym stopniu	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W04	trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie elektrotechniki	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W05	zagadnienia w zakresie elektrodynamiki	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W06	zagadnienia w zakresie układów napędowych w pogłębionym stopniu	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W07	zagadnienia w zakresie technik i przyrządów pomiarowych w pogłębionym stopniu	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W08	przyczyny i skutki zakłóceń w układach elektroenergetycznych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W09	budowę i właściwości złożonych urządzeń i układów elektrycznych dla studiowanej specjalności oraz rozumie zasadę ich działania	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W10	podstawowe metody, materiały, ich właściwości i narzędzia stosowane do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanej specjalności	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W11	zagadnienia z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P7U_W	P7S_WK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U01	pozyskiwać 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	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U02	komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku obcym	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U03	opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników; potrafi przygotować krótkie doniesienie naukowe w języku obcym	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U04	określić kierunki dalszego rozwoju zawodowego i zrealizować proces samokształcenia	P7U_U	P7S_UU	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U05	posługiwać się językiem angielskim technicznym, na poziomie B2+, w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P7U_U	P7S_UK	NIE

Umiejętności: potrafi	K2A_U06	wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U07	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem urządzeń, układów i systemów elektrycznych, integrować wiedzę z różnych dyscyplin naukowych stosując podejście systemowe uwzględniające także aspekty pozatechniczne	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U08	formułować i wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem urządzeń i układów elektrycznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U09	ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, urządzeń, układów, metod projektowania do projektowania urządzeń, układów i systemów elektrycznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U10	zapropozować modyfikacje istniejących rozwiązań projektowych, układów i systemów elektrycznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U11	dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla elektrotechniki, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U12	ocenić przydatność znanych metod i narzędzi służących do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U13	stosując także nowe metody, rozwiązywać złożone zadania inżynierskie z zakresu elektrotechniki w tym zadania zawierające komponenty badawcze	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U14	projektować urządzenia, układy i systemy elektryczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania	P7U_U	P7S_UW	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K01	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K02	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7U_K	P7S_KK	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K03	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	P7U_K	P7S_KO	NIE

Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K04	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KR	NIE
--------------------------------------	---------	---	-------	--------	-----

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	Jako formy egzaminów pisemnych stosuje się eseje, raporty, krótkie ustrukturyzowane pytania, testy wielokrotnego wyboru MCQ, wielkrotniej odpowiedzi MRQ, wyboru TAK/NIE i dopasowania odpowiedzi.
2	Egzamin ustny	Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów, w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
3	Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla danego zadania zawodowego.
4	Sprawdzian pisemny	Jako formy sprawdzianów pisemnych stosuje się eseje, raporty, krótkie ustrukturyzowane pytania, testy wielokrotnego wyboru MCQ, wielkrotniej odpowiedzi MRQ, wyboru TAK/NIE i dopasowania odpowiedzi. Sprawdziany pisemne przeprowadzane są w trakcie semestru a ich forma zależy od rodzaju zajęć dydaktycznych.
5	Sprawdzian ustny	Sprawdzian ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów, w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów. Sprawdziany ustne przeprowadzane są w trakcie trwania semestru.
6	Kolokwium pisemne	Jako formy kolokwium pisemnych stosuje się eseje, raporty, krótkie ustrukturyzowane pytania, testy wielokrotnego wyboru MCQ, wielkrotniej odpowiedzi MRQ, wyboru TAK/NIE i dopasowania odpowiedzi.
7	Sprawozdanie	Jako sprawozdanie stosuje się poszerzony opis zagadnień teoretycznych oraz działań zawodowych realizowanych w czasie zajęć pozwalający ocenić umiejętności związane z opracowywaniem wyników uzyskanych w trakcie realizowanych zajęć, korzystaniem z dokumentacji i pracą w grupach. Sprawozdanie może być w formie elektronicznej lub papierowej.
8	Projekt	Samodzielne lub w grupach przeprowadzenie przez studenta działań zawodowych mające na celu wykonanie (lub zaprojektowanie) produktu/usługi zakończone wykonaniem końcowej dokumentacji projektowej związanej z wyznaczonym zadaniem. Zadania związane są bezpośrednio z tematyką zajęć.
9	Prezentacja multimedialna	Prezentacja w postaci zwięzłego przedstawienia wybranego zagadnienia przez studenta lub grupę studentów z wykorzystaniem dostępnych środków multimedialnych. Prezentacja poparta jest ustnym przedstawieniem zagadnienia.
10	Referat pisemny	Jako referat pisemny rozumie się skrócony opis zagadnień teoretycznych oraz działań zawodowych realizowanych w czasie zajęć pozwalający ocenić umiejętności związane z opracowywaniem wyników uzyskanych w trakcie realizowanych zajęć, korzystaniem z dokumentacji i pracą w grupach. Sprawozdanie może być w formie elektronicznej lub papierowej.
11	Dyskusja	Bezpośrednia obserwacja grupy studentów w czasie dyskusowania na temat wybranego zagadnienia naukowego lub praktycznego.
12	Ocena pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego	Ocena z godnie z Regulaminem studiów oraz Uczelnianą i Wydziałową Księgą Jakości Kształcenia.

## Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Język obcy	4	K2A_U01, K2A_U02, K2A_U03	Poszerzenie znajomości języka obcego o posługiwanie się słownictwem specjalistycznym dla danego kierunku studiów. Przygotowanie do korzystania z obcojęzycznych źródeł oraz przygotowanie do posługiwania się językiem obcym w środowisku zawodowym.
2	Systemy zarządzania jakością w produkcji i badaniach	3	K2A_W11, K2A_U01, K2A_U11, K2A_K01	Podstawowa wiedza w zakresie organizacji systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach produkcyjnych i laboratoriach. Nabycie umiejętności opracowywania i zarządzania wybranymi dokumentami w obszarze wymagań technicznych, wdrożonymi w systemie zarządzania jakością.
3	Elektroenergetyka rynkowa	2	K2A_W04, K2A_W11, K2A_U01, K2A_U09, K2A_K01, K2A_K02, K2A_K03, K2A_K04	Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne w zakresie elektroenergetyki w stopniu umożliwiającym rozumienie i uczestnictwo jej funkcjonowania w realiach rynkowych.
4	Wybrane metody matematyki stosowanej	2	K2A_W01, K2A_W05, K2A_U06	Wybrane zagadnienia analizy wektorowej i teorii pola, równań różniczkowych cząstkowych i analizy funkcjonalnej.
5	Inżynieria fotoniczna	2	K2A_W01, K2A_W07, K2A_U02, K2A_U03, K2A_U05, K2A_U06, K2A_K01	Zasady generacji i detekcji promieniowania elektromagnetycznego. Zasady działania oraz konstrukcje elementów fotowoltaicznych: foftodiody, fototranzystory, półprzewodnikowe elementy fotoluminescencyjne (lasery, ogniwa fotowoltaiczne).. Zasady telekomunikacji światłowodowej.
6	Przedmiot wybieralny w języku angielskim	2	K2A_W01, K2A_W07, K2A_U05	Przedmiot wybieralny realizowany w języku angielskim. Do wyboru: elementy fotoniki lub miernictwo wielkości nieelektrycznych.

7 Wybrane działy elektrotechniki teoretycznej	3	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W04, K2A_U04, K2A_U06, K2A_U08, K2A_U12, K2A_K01	Metody i algorytmy analizy i syntezy obwodów elektrycznych z zakresu: wyboru zmiennych stanu i formułowania równań stanu liniowych obwodów elektrycznych, metod rozwiązywania równań stanu w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości, linia długa, synteza dwójników pasywnych LC, RC, RL.
8 Dynamika układów napędowych	4	K2A_W04, K2A_W06, K2A_W09, K2A_W10, K2A_U03, K2A_U07, K2A_U12, K2A_K01	Formułowanie równań opisujących modele matematyczne układów napędowych, metody i układy sterowania napędów elektrycznych, identyfikacja parametrów napędu.
9 Miernictwo wielkości nieelektrycznych	3	K2A_W01, K2A_W04, K2A_W07, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U03, K2A_U06, K2A_U08, K2A_U09, K2A_U10, K2A_U12	Właściwości czujników i przetworników wielkości nieelektrycznych, dobór narzędzi do pomiaru wielkości nieelektrycznych - pomiary praktyczne.
10 Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	3	K2A_W04, K2A_W08, K2A_W09, K2A_W10, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U03, K2A_U05, K2A_U11, K2A_U13, K2A_K01, K2A_K02, K2A_K03, K2A_K04	Zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Zakłócenia w układach elektroenergetycznych: przyczyny powstawania, modele matematyczne, metody obliczeniowe, sposoby ochrony obiektów.
11 Disturbances in Power Systems - Chosen Issues	2	K2A_W04, K2A_W08, K2A_W09, K2A_W10, K2A_U02, K2A_U05	Zakłócenia w układach elektroenergetycznych: przyczyny powstawania, modele matematyczne, metody obliczeniowe, sposoby ochrony obiektów - zapoznanie ze specjalistycznymi pojęciami w języku angielskim.

12 Metody numeryczne w technice	2	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W07, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U05, K2A_U06, K2A_U08, K2A_U12, K2A_K01	Numeryczne metody analizy obwodów elektrycznych, w tym obwodów parametrycznych, nieliniowych oraz obwodów w stanach nieustalonych.
13 Elektrodynamika techniczna	2	K2A_W01, K2A_W03, K2A_W05, K2A_W10, K2A_U03, K2A_U06, K2A_U12, K2A_U13, K2A_U14	Zastosowanie metod polowych do obliczania wielkości użytecznych w projektowaniu i konstruowaniu urządzeń elektrotechnicznych (straty mocy, indukcyjności, rozkład sił).
14 Seminarium dyplomowe	2	K2A_W03, K2A_W04, K2A_W05, K2A_W06, K2A_W07, K2A_W08, K2A_W09, K2A_W10, K2A_W11, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U04, K2A_U11, K2A_K01, K2A_K02, K2A_K03, K2A_K04	Pogłębienie wiedzy z zakresu wybranej specjalności w ramach studiowanego kierunku, zweryfikowanie umiejętności efektywnego referowania zadania inżynierskiego oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego.



15 Praca dyplomowa

18

K2A\_W03,  
K2A\_W04,  
K2A\_W05,  
K2A\_W06,  
K2A\_W07,  
K2A\_W08,  
K2A\_W09,  
K2A\_W10,  
K2A\_W11,  
K2A\_U01,  
K2A\_U03,  
K2A\_U04,  
K2A\_U06,  
K2A\_U07,  
K2A\_U08,  
K2A\_U09,  
K2A\_U10,  
K2A\_U11,  
K2A\_U12,  
K2A\_U13,  
K2A\_U14,  
K2A\_K01,  
K2A\_K02,  
K2A\_K03,  
K2A\_K04

Ugruntowanie i potwierdzenie praktyczne uzyskania wymaganych od absolwenta studiów na kierunku Elektrotechnika kompetencji w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych poprzez realizację określonego, złożonego zadania inżynierskiego.

16 Przedmioty w ramach specjalności:  
AME/EE/PUE/SEPT/SyMe/EP

36

K2A\_W03,  
K2A\_W04,  
K2A\_W05,  
K2A\_W06,  
K2A\_W07,  
K2A\_W08,  
K2A\_W09,  
K2A\_W10,  
K2A\_W11,  
K2A\_U01,  
K2A\_U02,  
K2A\_U03,  
K2A\_U04,  
K2A\_U06,  
K2A\_U07,  
K2A\_U08,  
K2A\_U09,  
K2A\_U10,  
K2A\_U11,  
K2A\_U12,  
K2A\_U13,  
K2A\_U14,  
K2A\_K01,  
K2A\_K02,  
K2A\_K03,  
K2A\_K04

Treści programowe w ramach wybranej specjalności:

AME - Automatyka i metrologia elektryczna,

EE - Elektroenergetyka,

PUE - Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej,

SEPT - Systemy elektromechaniczne w przemyśle i transporcie,

SyMe - Systemy mechatroniczne,

EP - Elektronika przemysłowa.

(Wszystkie efekty w tym module realizowane są na każdej specjalności.)

AME:

- technika opracowania danych pomiarowych, elektryczne metody i przyrządy pomiarowe,
- cyfrowe przetwarzanie sygnałów,
- miernictwo materiałowe,
- komputerowe systemy automatyki i pomiarów,
- analogowe układy elektroniczne,
- technologia aparatury pomiarowej,
- akustyka i systemy audio,
- dodatkowe treści w ramach przedmiotów obieralnych.

EE:

- przesył i rozdział energii elektrycznej,
- elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa,
- cyfrowa automatyka zabezpieczeniowa,
- technika i układy decyzyjne w elektroenergetyce,
- technika izolacyjna w elektroenergetyce,
- gospodarza elektroenergetyczna,
- organizacja i zarządzanie e elektroenergetyce,
- projekt specjalnościowy,
- przedmioty obieralne w ramach kierunków dyplomowania: Elektroenergetyczna automatyka systemowa i Przesył i rozdział energii elektrycznej.

PUE:

- przekształtniki energoelektroniczne,
- sterowanie napędów przekształtnikowych,
- metody sztucznej inteligencji w układach sterowania,
- projektowanie układów mikroprocesorowych,
- sterowanie i nawigacja robotów mobilnych,
- programowanie sterowników przemysłowych,
- mikroprocesory w układach sterowania,
- urządzenia elektrotermiczne,
- dodatkowe treści w ramach przedmiotów obieralnych.

SEPT:

- algorytmy układów sterowania maszyn elektrycznych,
- dynamika układów elektromechanicznych,
- elektromechaniczne elementy wykonawcze,
- komputerowe wspomaganie projektowania maszyn elektrycznych,
- napęd i sterowanie urządze transportowych,
- samochody elektryczne i hybrydowe,
- systemy elektroniki samochodowej,
- dodatkowe treści w ramach przedmiotów obieralnych.

SyMe:

- analiza aktuatorów w ujęciu polowym,
- robotyka niekonwencjonalna,
- pneumatyczne i hydrauliczne systemy mechatroniczne,
- przetwarzanie i wizualizacja danych pomiarowych,
- systemy mikro-elektromechaniczne,
- materiały SMART,
- techniki laserowe w mechatronice,
- nowoczesne materiały i technologie w mechatronice,
- technika światłowodowa i optosensoryka,
- dodatkowe treści w ramach przedmiotów obieralnych.

EP:

- konfigurowalne układy cyfrowe,
- techniki bezprzewodowe,
- systemy wbudowane,
- elektroniczne urządzenia iskrobezpieczne,
- nanoinżynieria w elektronice i energetyce,
- sensory i aktulatory,
- przemysłowe systemy sterowania,
- układy szybkiego prototypowania,
- dodatkowe treści w ramach przedmiotów obieralnych.