

# Program studiów drugiego stopnia kierunku Elektrotechnika

## OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW

Program studiów dla rozważanego kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia opisany jest zgodnie z art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861).

Kierunek Elektrotechnika prowadzony jest na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim w ramach trzech specjalności: Elektroautomatyka, Komputerowe Systemy Sterowania oraz OZE i Elektromobilność. Wybór specjalności następuje w trakcie trwania studiów.

Zgodnie ze Statutem UMG jednym z głównych zadań Uczelni jest kształcenie studentów zmierzające do przygotowania na najwyższym poziomie kadry zdolnej skutecznie sprostać wyzwaniom współczesnego transportu morskiego oraz gospodarki morskiej w kraju i za granicą. Absolwenci kierunku Elektrotechnika są przygotowani zarówno do pracy na statkach morskich w charakterze oficerów elektroautomatyków, jak również do podejmowania zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki w przedsiębiorstwach pracujących na potrzeby gospodarki morskiej oraz regionu.

### Wstęp

Kształcenie na kierunku Elektrotechnika wpisuje się w strategię rozwoju Uniwersytetu Morskiego na lata 2021-2025 oraz misję Uczelni zgodnie z którą Uniwersytet Morski w Gdyni prowadząc badania naukowe istotnie wzbogaca wiedzę związaną z rozwojem i eksploatacją systemów technicznych w gospodarce morskiej, a przez kształcenie studentów – przygotowuje na najwyższym poziomie kadry zdolne skutecznie sprostać wyzwaniom współczesnej gospodarki morskiej, a w szczególności transportu morskiego w wymiarze krajowym i międzynarodowym. Wychodząc naprzeciw potrzebom gospodarczym kraju oraz regionu, Uniwersytet Morski w Gdyni kształtuje wśród swoich studentów postawy, które cechuje przedsiębiorczość oraz poszanowanie zasad zrównoważonego rozwoju. Uniwersytet Morski w Gdyni zabiera głos doradczy i opiniotwórczy w sprawach gospodarki morskiej oraz kształcenia kadr na jej potrzeby. Naczelnymi wartościami Uniwersytetu Morskiego w Gdyni są: prawda i rzetelność w nauce i kształceniu, ścisłe powiązanie procesu kształcenia z potrzebami otoczenia gospodarczego, innowacyjność oraz otwartość.

Biorąc pod uwagę otoczenie gospodarcze Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, kształcenie na Wydziale Elektrycznym na kierunku Elektrotechnika skupia się głównie na potrzebach szeroko rozumianej gospodarki morskiej i przemysłu lądowego. Należy tu rozumieć kształcenie wysoko wykwalifikowanego personelu realizującego zadania serwisowe i produkcyjne w przemyśle stoczniowym, a także kształcenie załóg wpływających dla potrzeb floty handlowej.

Program studiów realizuje cele kształcenia i zapewnia efekty uczenia się pozwalające na uzyskanie przez absolwentów wiedzy i umiejętności niezbędnych na rynku pracy.

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku Elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim posiada kwalifikacje uprawniające do pracy na stanowiskach inżynierów elektryków i elektroautomatyków, projektantów układów, urządzeń i systemów elektrotechnicznych, programistów, konstruktorów urządzeń elektrotechnicznych w zakładach produkcyjnych i usługowych oraz nauczycieli akademickich lub pracowników działów B+R przedsiębiorstw. Oprócz wiedzy teoretycznej uzyskują również specjalistyczne umiejętności praktyczne, które zdobywają na zajęciach laboratoryjnych.

Efekty uczenia się, prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich, realizowane są poprzez projekty, zajęcia laboratoryjne, w trakcie wykonywania prac dyplomowych, które mają – w większości przypadków – charakter projektów inżynierskich. Na podkreślenie zasługuje bogata baza laboratoryjna będąca na wyposażeniu Wydziału, która umożliwia studentom zdobywanie praktycznych umiejętności inżynierskich na nowoczesnych symulatorach i rzeczywistych instalacjach przemysłowych.

## **1. Podstawowe informacje**

Nazwa kierunku:	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia magisterskie
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	stacjonarne i niestacjonarne
Czas trwania studiów:	1,5 roku (3 semestry)-st. stacjonarne 2 lata (4 semestry)-st. niestacjonarne
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Łączna liczba godzin zajęć	Od 1120 na studiach stacjonarnych od 559 na studiach niestacjonarnych
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45,6 na studiach stacjonarnych 22,24 na studiach niestacjonarnych
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Liczba punktów ECTS przypisana przedmiotom, które student może wybrać	29

## **2. Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin naukowych**

Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Automatyka, elektronika i elektrotechnika	81	90

## **3. Forma lub formy studiów, liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie oraz tytuł zawodowy nadawany absolwentom**

Studia na kierunku Elektrotechnika są prowadzone w formie stacjonarnej i niestacjonarnej.

Ukończenie studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim wymaga zdobycia 90 punktów ECTS. Absolwent uzyskuje tytuł zawodowy magistra inżyniera.

Stacjonarne studia drugiego stopnia trwają 3 semestry, a niestacjonarne studia drugiego stopnia trwają 4 semestry.

Lista przedmiotów realizowanych na studiach stacjonarnych jest zawarta w Załączniku 1 wraz z treściami programowymi i oczekiwanymi efektami uczenia się, natomiast dla studiów niestacjonarnych w Załączniku 2.

Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS, o której mowa powyżej. Wybór przedmiotów realizowany jest poprzez wybór odpowiedniej specjalności.

## **4. Warunki przyjęcia na studia**

Przyjęcie na studia do Uniwersytetu Morskiego w Gdyni, następuje na zasadach określonych przez Senat, które są co roku aktualizowane.

Do studiów drugiego stopnia dopuszcza się kandydatów posiadających dyplom ukończenia studiów wyższych na kierunku Elektrotechnika lub pokrewnym. Decyzję o możliwości przystąpienia do postępowania kwalifikacyjnego kandydata z innego kierunku studiów podejmuje dziekan, który określa efekty uczenia się uzyskane przez kandydata na studiach pierwszego stopnia. Dziekan może doprecyzować

sposób uzyskania brakujących efektów uczenia się niezbędnych do prawidłowej realizacji studiów drugiego stopnia i ustalić procedurę uzupełnienia różnic programowych. Rekrutacja jest prowadzona w trybie konkursowym, a podstawą utworzenia listy rankingowej jest suma oceny na dyplomie ukończenia studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich i średniej arytmetycznej wszystkich ocen z ukończonych studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich.

W przypadku przeniesienia się studenta z innej uczelni dziekan dokonuje analizy uzyskanych dotychczas efektów kształcenia i porównuje je z obowiązującymi na kierunku Elektrotechnika realizowanym w UMG. Następnie podejmuje decyzję, czy kandydat spełnia kryteria przyjęcia na określony semestr studiów i wyznacza ewentualne różnice programowe.

Zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej, znajdują się w uchwale Senatu w sprawie określenia w UMG organizacji przeprowadzania potwierdzenia efektów uczenia się.

### **5. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów**

Poniżej przedstawiono zamierzone efekty uczenia się w formie tabeli odniesień efektów kierunkowych do efektów zgodnych z charakterystyką drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

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 stanowiących różnice programowe i wyznaczonych przez Dziekana.

<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Efekty uczenia się dla kierunku studiów <i>elektrotechnika</i> Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów <i>elektrotechnika</i> o profilu ogólnoakademickim absolwent:</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia się na poziomie 7 PKR</b>
<b>WIEDZA</b>		
K_W01	zna i rozumie metody i teorie w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne niezbędne do: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. modelowania i analizy działania złożonych układów, obwodów i systemów elektrotechnicznych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących</li> <li>2. opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych</li> </ol>	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie metody i teorie w zakresie fizyki, niezbędne do zrozumienia zjawisk fizycznych, mających istotny wpływ na działania zaawansowanych układów, obwodów i systemów elektrotechnicznych	P7S_WG
K_W03	zna i rozumie metody i teorie konstrukcji układów elektronicznych, mechatroniki i robotyki, niezbędną do analizy złożonych układów napędowych i generacyjnych, układów cyfrowego przetwarzania sygnałów, elementów wykonawczych automatyki	P7S_WG (inż.)
K_W04	zna i rozumie metody i teorie w zakresie metod sterowania automatycznego	P7S_WG
K_W05	zna i rozumie metody i teorie w zakresie elektroenergetyki, w tym wiedzę o zjawiskach fizycznych, sygnałach i interakcjach	P7S_WG

	kluczowych elementów systemu	
K_W06	zna i rozumie metody i teorie w zakresie maszyn elektrycznych i energoelektroniki, niezbędną do analizy, diagnostyki i projektowania złożonych układów napędowych i generacyjnych	P7S_WG (inż.)
K_W07	zna i rozumie metody i teorie w zakresie układów cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym cyfrowych układów sterowania	P7S_WG (inż.)
K_W08	zna i rozumie metody i teorie w zakresie pomiarów, w szczególności wielkości nieelektrycznych, maszyn elektrycznych specjalnych, niezbędną do analizy i diagnostyki elementów i układów sterowania automatycznego	P7S_WG (inż.)
K_W09	zna i rozumie tendencje rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie elektrotechniki, w tym tendencje rozwoju energetyki	P7S_WK
K_W10	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości w branżach związanych z elektrotechniką i energetyką	P7S_WK (inż.)
K_W11	zna i rozumie teorie dotyczące odnawialnych źródeł energii, zna podstawy fizyczne działania tych źródeł i metody konwersji różnych rodzajów energii	P7S_WK
K_W12	zna i rozumie metody i teorie dotyczące technik magazynowania i przetwarzania różnych rodzajów energii, w tym zwłaszcza energii elektrycznej	P7S_WK (inż.)
K_W13	zna i rozumie metody i teorie dotyczące projektowania i prowadzenia badań symulacyjnych na potrzeby odnawialnych źródeł energii i napędów elektrycznych	P7S_WK (inż.)
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim), potrafi integrować pozyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_UW
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach przy wykorzystaniu różnych technik, w tym z wykorzystaniem języka angielskiego	P7S_UK P7S_UO
K_U03	potrafi przygotować prezentację przedstawiającą wyniki własnych badań, w tym krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim	P7S_UK
K_U04	potrafi określać kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	P7S_UU
K_U05	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne – w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując - do analizy i projektowania wybranych elementów i układów elektrotechnicznych	P7S_UW (inż.)
K_U06	potrafi posługiwać się zawansowanymi metodami i narzędziami matematycznymi oraz informatycznymi do analizy i projektowania układów i systemów elektrotechnicznych	P7S_UW (inż.)
K_U07	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania, ocenić i porównać istniejące rozwiązania techniczne układów i	P7S_UW (inż.)

	systemów elektrotechnicznych, w szczególności układów napędowych	
K_U08	potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elektrycznych układów i systemów elektrotechnicznych, a także wyznaczyć parametry charakteryzujące urządzenia elektryczne	P7S_UW (inż.)
K_U09	potrafi sformułować specyfikację projektową układu lub systemu elektrotechnicznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych oraz innych aspektów pozatechnicznych, takich jak np. oddziaływanie na środowisko	P7S_UW (inż.)
K_U10	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować, częściowo zrealizować i zweryfikować układ napędu elektrycznego, używając do tego celu właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	P7S_UW (inż.)
K_U11	potrafi formułować oraz – wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne – testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem układów i systemów elektrotechnicznych	P7S_UW (inż.)
K_U12	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z zakresem analizy i projektowania układów i systemów elektrotechnicznych – integrować wiedzę z dziedziny elektrotechniki, automatyki, elektroniki, informatyki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, w tym ekonomicznych i prawnych	P7S_UW (inż.)
K_U13	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania do rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie elektrotechniki, w szczególności elektroenergetyki okrętowej i napędów elektrycznych	P7S_UW (inż.)
K_U14	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli układów i systemów elektrotechnicznych	P7S_UW (inż.)
K_U15	potrafi stosując także metody koncepcyjne oraz symulacyjne i eksperymentalne rozwiązywać zadania inżynierskie z zakresu elektrotechniki, w tym zadania zawierające komponent badawczy, dobierając do tego celu właściwe metody i narzędzia	P7S_UW (inż.)
K_U16	potrafi dobrać i przeanalizować parametry i charakterystyki eksploatacyjne systemów OZE oraz na ich podstawie ocenić ich efektywność oraz stan techniczny	P7S_UW (inż.)
K_U17	potrafi zaprojektować prosty system OZE do zasilania wybranego obiektu	P7S_UW (inż.)
K_U18	potrafi posługiwać się aparaturą kontrolno-pomiarową w zakresie obsługi systemów OZE i napędów elektrycznych	P7S_UW (inż.)
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy;	P7S_KK
K_K02	jest gotów do roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza jest gotów do formułowania i przekazywania społeczeństwu, m.in. poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektrotechniki i innych	P7S_KO

	aspektów działalności inżyniera elektryka;	
K_K03	jest gotów do podejmowania starań, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia;	P7S_KR

Wykaz przedmiotów realizowanych na studiach II stopnia kierunku Elektrotechnika wraz z przypisanymi do nich efektami uczenia się oraz treściami programowymi, zawarto w załączniku 1.

## **6. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia**

Proces dydaktyczny na Wydziale jest prowadzony zgodnie z Regulaminem studiów UMG, zarządzeniami Rektora i zasadami Polskiej Ramy Kwalifikacji. Absolwent kierunku Elektrotechnika uzyskuje wymagane efekty uczenia się dla danego stopnia studiów. Weryfikacja i dokumentowanie osiągnięć zakładanych efektów kształcenia są realizowane zgodnie z wewnętrznym Systemem Zarządzania Jakością przez odpowiednie procedury uczelniane.

Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych osiągnięte są stopniowo w czasie procesu uczenia się. Kontrola, weryfikacja i ich dokumentowanie odbywa się na różnych etapach uczenia się i w różnej formie.

W zależności od formy zajęć stosuje się następujące sposoby sprawdzenia osiągniętych efektów:

- sprawdzian pisemny lub ustny,
- dyskusja na zajęciach,
- prezentacja multimedialna,
- referat,
- projekt,
- sprawozdanie z laboratorium lub z praktyki,
- praca dyplomowa,
- egzamin dyplomowy.

Za ocenę i kryteria oceniania odpowiedzialni są prowadzący przedmiot. Sposób oceniania, zakładane efekty uczenia się dla przedmiotu podane są przez autora programu przedmiotu. Studenci są informowani na pierwszych zajęciach, o sposobie oceniania, warunkach zaliczenia przedmiotu i zalecanych pozycjach literatury podstawowej i uzupełniającej.

Specyfika efektów uczenia się związanych z kompetencjami społecznymi powoduje, że nie zawsze ich osiągnięcie wynika z realizacji i zaliczenia konkretnych przedmiotów, lecz również jest efektem realizacji przygotowanego programu kształcenia jako całości. Przykładowo, studenci uzyskują kompetencje społeczne (np. przedsiębiorczość, odpowiedzialność za podejmowane decyzje) przez stworzenie im możliwości współdecydowania o przebiegu procesu kształcenia, polegającej na wyborze modułów kształcenia, miejscu odbywania praktyki oraz tematyki pracy dyplomowej. Na podstawie praktyk studenckich oceniane są kompetencje w obrębie: wiedzy i umiejętności z zakresu studiowanego kierunku, znajomości zasad BHP, opracowania dokumentacji/sprawozdania/prezentacji z powierzonego zadania, odpowiedzialności za pracę własną, umiejętności komunikacji/pracy w zespole i określenia priorytetów służących realizacji zadania.

Osiągnięcie efektów kształcenia w wyniku realizacji:

- wykładów i ćwiczeń audytoryjnych jest weryfikowane za pomocą sprawdzianów pisemnych w trakcie semestru. Najczęściej mają one formę zestawu zadań otwartych, wymagających wykonania stosownych obliczeń lub odtworzenia informacji prezentowanych na zajęciach;
- zajęć laboratoryjnych jest weryfikowane przez wykonanie przez studenta zestawu zadań eksperymentalnych, odpowiedzi na pytania kontrolne oraz wykonanie sprawozdania pisemnego zawierającego opracowanie wyników badań eksperymentalnych;
- zajęć projektowych jest weryfikowane przez ocenę przygotowanego indywidualnie lub zespołowo oryginalnego projektu z zakresu ocenianego przedmiotu.

Prace dyplomowe prowadzone na kierunku elektrotechnika dotyczą szeroko rozumianego zakresu elektrotechniki i automatyki, zwłaszcza zagadnień z dziedziny automatyzacji procesów sterowania ruchem

statku oraz automatyzacji wybranych procesów realizowanych w elektrowni okrętowej. Tematyka prac dyplomowych obejmuje także zagadnienia dotyczące elektrycznych napędów okrętowych.

Ważny obszar tematyczny stanowią prace z zakresu energoelektroniki, a w szczególności układów kondycjonowania energii elektrycznej i odpowiednich metod sterowania złożonych przekształtników. W tym zakresie mieszczą się ponadto prace nad pozyskiwaniem i przetwarzaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

Kolejny istotny dział stanowią prace dotyczące syntezy nowych algorytmów komputerowego sterowania wybranych procesów technicznych i nawigacyjnych. Przed wdrożeniem na statkach wyniki tych prac są sprawdzane na modelach symulacyjnych.

Prace dyplomowe odnoszą się do zagadnień technicznych i kończą się na ogół zaprezentowaniem wykonanego modelu lub prototypu urządzenia. Daje to możliwość weryfikacji nabytych kompetencji inżynierskich. W pracach magisterskich duże znaczenie przywiązuje się do pogłębionej analizy opracowanego zagadnienia, co pomaga ocenić predyspozycje do działalności naukowej.

Proces dyplomowania jest realizowany zgodnie z przepisami określonymi w Regulaminie Studiów Uniwersytetu Morskiego w Gdyni.

## **7. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk**

Program studiów drugiego stopnia nie przewiduje praktyk zawodowych.

Treści nauczania na wszystkich poziomach studiów są na bieżąco aktualizowane, aby zapewnić studentom dostęp do najnowszej wiedzy z zakresu prowadzonych zajęć przy uwzględnieniu potrzeb pracodawców oraz obserwowanych zmian w tendencjach rozwojowych elektrotechniki.