



PISMO OKÓLNE Nr 5/2026
Rektora Politechniki Morskiej w Szczecinie
z dnia 26.03.2026 r.

w sprawie: **ogłoszenia uchwały nr 5/2026 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 25.03.2026 r.**

Przekazuje się społeczności akademickiej uchwałę nr 5/2026 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 25.03.2026 r. w sprawie ustalenia **programu studiów podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych - EMEW** obowiązującego od roku akademickiego 2026/2027, która stanowi załącznik do niniejszego pisma okólnego.

REKTOR

/podpis/

dr hab. inż. kpt. ż. w. Wojciech Ślaczka, prof. PM



Uchwała nr 5/2026
Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie
z dnia 25.03.2026 r.

w sprawie: **ustalenia programu studiów podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych - EMEW obowiązującego od roku akademickiego 2026/2027**

Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie na posiedzeniu w dniu 25.03.2026 r. na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn.zm.) uchwała, co następuje:

§1.

1. Ustala się program studiów podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych - EMEW.
2. Program studiów podyplomowych, o którym mowa w ust. 1, stanowi załącznik do niniejszej uchwały.

§2.

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia i ma zastosowanie do studiów podyplomowych rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027.

Przewodniczący Senatu PM
Rektor

/podpis/

dr hab. inż. kpt. ż. w. Wojciech Ślącza, prof. PM

Politechnika Morska w Szczecinie



Program studiów podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych - EMEW

Szczecin 2026

Program studiów ustalony przez Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie

(uchwała nr 5/2026 z dnia 25.03.2026 r.)

Obowiązuje od roku akademickiego 2026/2027

Redakcja

prof. dr hab. inż. Katarzyna Gawdzińska – Dziekan WM

dr inż. st. of. mech. okręt. Jan Drzewieniecki, prof. PM – Prodziekan WM ds. Kształcenia

dr inż. Katarzyna Bryll

Opracowanie programu studiów oraz treści kształcenia

dr hab. inż. Artur Bejger, prof. PM

dr inż. st. of. mech. okręt. Jan Drzewieniecki, dr inż. Katarzyna Bryll

dr inż. Robert Jasiewicz, dr inż. Marcin Szczepanek, dr inż. A. Montwiłł

dr inż. of. el. okręt. Maciej Kozak, prof. PM, dr inż. kpt.ż.w. Arkadiusz Tomczak, prof. PM

Spis treści

Cel studiów	5
Sylwetka absolwenta	5
Profil absolwenta studiów podyplomowych „Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych”	6
Zakładane efekty uczenia się studiów podyplomowych	7
Wymiar i organizacja studiów	9
Program studiów	9
Skrócone opisy przedmiotów	13
1. Inżynieria wytwarzania i recykling	13
2. Bezpieczeństwo pracy w turbinach wiatrowych	13
3. Metrologia Techniczna i Badania Nieniszczące	13
4. Siłownie wiatrowe	13
5. Maszyny i urządzenia	13
6. Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	14
7. Systemy Offshorowe	14
8. Ochrona środowiska w energetyce wiatrowej	14
9. Systemy logistyczne morskich farm wiatrowych	14
10. Eksploatacja siłowni wiatrowych	14
11. Energoelektronika	15
12. Technologia montażu i napraw siłowni wiatrowych	15
13. Analiza zużycia elementów maszyn siłowni wiatrowych	15
14. Diagnostyka maszyn siłowni wiatrowych	15
15. Media procesowe i eksploatacyjne w siłowniach wiatrowych	15
16. Prawo w morskiej energetyce wiatrowej	15
17. Praca końcowa indywidualna	16
Matryca efektów uczenia	17
Weryfikacja osiągnięcia przez słuchaczy efektów uczenia	18
Aneks do programu studiów – Sylabus	19
Opisy przedmiotów z uwzględnieniem efektów uczenia	19
Inżynieria wytwarzania i recykling	19
Bezpieczeństwo pracy w turbinach wiatrowych	20
Metrologia Techniczna i Badania Nieniszczące	22
Siłownie wiatrowe	24
Maszyny i urządzenia	25
Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	27
Systemy Offshorowe	28

Ochrona środowiska w energetyce wiatrowej	29
Systemy logistyczne morskich farm wiatrowych.....	30
Eksploatacja siłowni wiatrowych	31
Technologia montażu i napraw siłowni wiatrowych	34
Analiza zużycia elementów maszyn siłowni wiatrowych.....	37
Diagnostyka maszyn siłowni wiatrowych	38
Media procesowe i eksploatacyjne w siłowniach wiatrowych	39
Prawo w morskiej energetyce wiatrowej.....	41
Praca końcowa indywidualna	42

Cel studiów

Utworzenie kierunku stanowi odpowiedź na zidentyfikowane potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w szczególności środowiska związanego z szeroko rozumianą energetyką wiatrową, obejmującą zarówno rynek pracy, jak i rynek edukacyjny. Dynamiczny rozwój sektora morskiej i lądowej energetyki wiatrowej, a także rosnące zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych specjalistów w zakresie eksploatacji turbin wiatrowych, przy jednoczesnej złożoności i interdyscyplinarności zagadnień technicznych, organizacyjnych oraz środowiskowych, uzasadniają uruchomienie przez Wydział Mechaniczny Politechniki Morskiej w Szczecinie dwusemestralnych studiów podyplomowych pod nazwą „**Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych**”.

Studia adresowane są do osób zainteresowanych zdobyciem oraz pogłębieniem wiedzy z zakresu eksploatacji i serwisowania morskich i lądowych turbin wiatrowych, a także funkcjonowania farm wiatrowych jako złożonych systemów technicznych. W toku kształcenia słuchacze zapoznają się z wybranymi metodami diagnostycznymi i serwisowymi, obejmującymi m.in. identyfikację stanu technicznego urządzeń, analizę sygnałów diagnostycznych oraz interpretację danych eksploatacyjnych charakterystycznych dla systemów stosowanych w turbinach wiatrowych.

Program studiów umożliwia opanowanie metodyki rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich związanych z obsługą i utrzymaniem farm wiatrowych, z uwzględnieniem aspektów środowiskowych, ekologicznych oraz wymogów bezpieczeństwa. Uczestnicy zdobywają wiedzę dotyczącą systemów mechanicznych i elektroenergetycznych instalowanych w turbinach wiatrowych, a także zasad ich integracji i współpracy w ramach całego systemu wytwórczego.

Absolwenci studiów uzyskają kompetencje niezbędne do wykonywania zadań na różnych szczeblach organizacyjnych przedsiębiorstw związanych z projektowaniem, budową oraz eksploatacją farm wiatrowych.

Dla osób zainteresowanych rozszerzeniem kwalifikacji zawodowych, spełniających wymagania zdrowotne, przewidziana jest możliwość realizacji podstawowego szkolenia GWO (Global Wind Organization), umożliwiającego uzyskanie uprawnień do wejścia na turbiny wiatrowe w charakterze tzw. „Visitor” na większości obiektów eksploatowanych na świecie. W przypadku osób zatrudnionych w przedsiębiorstwach sektora energetyki wiatrowej, również na stanowiskach administracyjnych lub projektowych, szkolenie to pozwoli na lepsze zrozumienie specyfiki pracy serwisantów, monterów oraz personelu odpowiedzialnego za eksploatację farm wiatrowych.

Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów podyplomowych „**Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych**” uzyska pogłębione kompetencje oraz zaawansowaną wiedzę z zakresu systemów energetycznych, a także systemów gromadzenia, przetwarzania i analizy informacji diagnostycznej. Będzie przygotowany do praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu złożonych problemów technicznych związanych z realizacją i obsługą inwestycji na wszystkich kluczowych etapach eksploatacji morskich farm wiatrowych, w szczególności tam, gdzie wymagana jest specjalistyczna wiedza dotycząca prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń.

Uzyskane w trakcie studiów kompetencje w zakresie systemów monitorowania oraz analizy danych umożliwią Absolwentowi twórcze i analityczne podejście do podejmowanych zagadnień, w tym formułowanie wniosków oraz rekomendacji optymalizacyjnych.

Ponadto Absolwent zdobędzie pogłębioną wiedzę oraz umiejętności w zakresie analizy i doboru technik wytwarzania oraz technologii montażu turbin wiatrowych, z uwzględnieniem wymagań kwalifikacji rynkowych (np. „Montowanie turbin wiatrowych”), obowiązujących standardów branżowych oraz uwarunkowań środowiskowych i technicznych. Będzie również przygotowany do samodzielnego planowania, organizowania, nadzorowania oraz optymalizacji procesów montażowych w warunkach przemysłowych.

Wiedza teoretyczna przekazywana w toku kształcenia zostanie uzupełniona rozbudowanym komponentem zajęć praktycznych, umożliwiających implementację poznanych metod i narzędzi w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów eksploatacyjnych i organizacyjnych.

Absolwenci studiów podyplomowych znajdą zatrudnienie w przedsiębiorstwach i instytucjach sektora energetyki odnawialnej, w podmiotach realizujących inwestycje w obszarze morskiej energetyki wiatrowej, a także w administracji rządowej i samorządowej, jednostkach regulacyjnych oraz innych organizacjach sektora publicznego i prywatnego związanych z transformacją energetyczną.

Profil absolwenta studiów podyplomowych „Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych”

Wiedza:

Absolwent posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania morskich farm wiatrowych, w tym budowy i zasad działania ich kluczowych komponentów oraz infrastruktury towarzyszącej. Zna etapy cyklu życia farmy wiatrowej: planowanie, budowę, eksploatację i likwidację. Rozumie regulacje prawne i normy branżowe obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej. Posiada wiedzę inżynierską dotyczącą instalacji turbin, fundamentów, kabli i stacji transformatorowych, a także znajomość zagadnień środowiskowych, logistycznych oraz najnowszych trendów i technologii w sektorze offshore wind.

Umiejętności:

Absolwent potrafi analizować dokumentację techniczną, planować i koordynować prace eksploatacyjne, diagnostyczne i konserwacyjne w środowisku morskim. Wykorzystuje systemy SCADA i narzędzia monitorujące do oceny stanu technicznego urządzeń i optymalizacji ich pracy. Stosuje zasady bezpieczeństwa i zarządzania ryzykiem w praktyce. Potrafi działać w zespołach interdyscyplinarnych oraz współpracować z partnerami branżowymi, instytucjami i operatorami logistycznymi.

Kompetencje społeczne:

Absolwent jest świadomy odpowiedzialności za środowisko naturalne i znaczenia zrównoważonego rozwoju. Cechuje się gotowością do stałego podnoszenia kwalifikacji, otwartością na nowe wyzwania oraz odpornością na stres. Potrafi efektywnie komunikować się w zespole i podejmować decyzje w warunkach presji. Kieruje się etyką zawodową i rozumie rolę odpowiedzialnego działania w kontekście technicznym, prawnym i społecznym.

Zakładane efekty uczenia się studiów podyplomowych

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomów 6-7 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 226, ze zm.) oraz charakterystyki drugiego stopnia 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 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

Tabela 1 Kierunkowe efekty uczenia w odniesieniu do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji

Symbol efektu	EFEKTY UCZENIA SIĘ	Odniesienie do CEU (PRK)	* Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk poziomów PRK
Wiedza – absolwent studiów podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych zna i rozumie:			
SP_W01	Funkcjonowanie morskich farm wiatrowych, w tym budowę i zasady działania kluczowych komponentów oraz infrastruktury towarzyszącej	P6S_WG	PRK 6
SP_W02	Regulacje prawne dotyczące energetyki wiatrowej w PL i UE; podstawy compliance inwestycji offshore	P6S_WK	PRK 6
SP_W03	Aspekty inżynierskie instalacji turbin, fundamentów, kabli i stacji transformatorowych	P6S_WG	PRK 6
SP_W04	Systemy monitorowania, diagnostyki i konserwacji urządzeń w środowisku morskim, w tym podstawy SCADA	P6S_WG	PRK 6
SP_W05	Oddziaływania środowiskowe w cyklu życia MFW (SEA/EIA, LCA) oraz ramy normatywne	P6S_WK	PRK 6
SP_W06	Topologie układów energoelektronicznych stosowanych w turbinach, współpracę z siecią i zabezpieczenia	P7S_WG	PRK 7
SP_W07	Organizację i standardy offshore (IMO/ISO/EN), nadzór/certyfikację, wsparcie hydrograficzne, flotę OW	P7S_WK	PRK 7
Umiejętności – absolwent studiów podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych potrafi:			
SP_U01	Planować i koordynować prace eksploatacyjne, serwisowe, konserwacyjne w środowisku morskim	P6S_UO	PRK 6
SP_U02	Dobierać narzędzia, przyrządy i metody NDT; prowadzić pomiary i interpretować wyniki	P6S_UW	PRK 6
SP_U03	Współpracować w zespołach multidyscyplinarnych (technicy, inżynierowie, służby morskie)	P6S_UK	PRK 6
SP_U04	Planować własny rozwój kompetencyjny i uczyć się w działaniu	P6S_UU	PRK 6
SP_U05	Rozwiązywać problemy eksploatacyjne, diagnostyczne w warunkach presji i zmienności	P6S_UW	PRK 6

SP_U06	Analizować i konfigurować układy energoelektroniczne (DC-DC, falowniki, sterowanie PWM) – zastosowania w TW	P7S_UW	PRK 7
SP_U07	Opracować RA (risk assessment), przygotować „toolbox”, ocenić operacje rigging & lifting	P7S_UO	PRK 7
SP_U08	Przygotować dokumentację prawną/ techniczną (O&M, instrukcje, procedury) i zastosować przepisy na etapie eksploatacji	P7S_UW/UK	PRK 7
Kompetencje społeczne – absolwent studiów podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych jest gotów do:			
SP_K01	Działania z poszanowaniem środowiska i zasad zrównoważonego rozwoju	P6S_KO	PRK 6
SP_K02	Efektywnej komunikacji z interesariuszami technicznymi i pozatechnicznymi	P6S_KK	PRK 6
SP_K03	Odpowiedzialnego zachowania zorientowanego na BHP i kulturę bezpieczeństwa	P6S_KO	PRK 6
SP_K04	Etyki zawodowej i przestrzegania standardów/ram normatywnych	P6S_KR	PRK 6
SP_K05	Współpracy i przyjmowania ról w zespołach wielobranżowych/międzynarodowych	P6S_KK	PRK 6
SP_K06	Proaktywnego przywództwa operacyjnego w pracach offshore (briefing, podział ról, odpowiedzialność)	P7S_KO/KR	PRK 7

*Ze względu na możliwość osiągnięcia przez uczestnika studiów podyplomowych kwalifikacji częściowych w kolumnie „Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk poziomów PRK” 6 i 7 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Zapis CEU uwzględnia dominujący PRK 6 i wybrane elementy PRK 7 tam, gdzie program realnie realizuje treści zaawansowane (energoelektronika, operacje rigging/lifting, standardy offshore, przywództwo operacyjne).

Objaśnienie oznaczeń stosowanych we wszystkich tabelach:

a) Nr efektu:

przed podkreślnikiem:

SP – studia podyplomowe,

po podkreślniku:

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr dziesiętnych (numery 1-9 są poprzedzone cyfrą 0).

b) symbole CEU dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego:

P6S - poziom 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji

P7S - poziom 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji

W - kategoria wiedzy:

- WG – zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności
- WK – kontekst - uwarunkowania, skutki

U - kategoria umiejętności:

- UW – wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania
- UK – komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym
- UO – organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa

- UU – uczenie się - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób

K - kategoria kompetencji społecznych

- KK – oceny - krytyczne podejście
- KO – odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego
- KR – rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu

Wymiar i organizacja studiów

1. Czas trwania studiów: dwa semestry.
2. Wymiar nakładu pracy: 30 pkt. ECTS.
3. Liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i słuchacza: 222.
4. Organizacja zajęć: zajęcia prowadzone w trybie weekendowym tj. soboty i niedziele lub piątek, sobota i niedziela. Zajęcia mogą być prowadzone hybrydowo w trybie zdalnym dotyczącym części wykładów oraz w kontakcie dla wszystkich zajęć laboratoryjnych i symulatorów.
5. Liczba zjazdów semestrze: 16 godzin na zjazd.
6. Studia kończone pracą końcową lub jej alternatywną formą.

Program studiów

Semestr 1					
Nr	Nazwa przedmiotu:	Liczba godzin			
		Wykład	Laboratorium/ symulator	Łącznie	ECTS
1	Inżynieria wytwarzania i recykling	6	4	10	1
2	Bezpieczeństwo pracy w turbinach wiatrowych	8	4	12	1
3	Metrologia Techniczna i Badania Nieniszczące	8	6	14	2
4	Siłownie wiatrowe	8	6	14	2
5	Maszyny i urządzenia	8	4	12	1
6	Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	12	6	18	3
7	Systemy Offshorowe	8	0	8	1
8	Ochrona środowiska w energetyce wiatrowej	6	0	6	1
9	Systemy logistyczne morskich farm wiatrowych	6	0	6	1
SUMA:		70	30	100	13

Semestr 2					
Nr	Nazwa przedmiotu:	Liczba godzin			
		Wykład	Laboratorium/ Symulator	Łącznie	ECTS
10	Eksploatacja siłowni wiatrowych	6	6	12	1
11	Energoelektronika	15	5	20	3
12	Technologia montażu i napraw siłowni wiatrowych	12	8	20	3
13	Analiza zużycia elementów maszyn siłowni wiatrowych	8	0	8	1
14	Diagnostyka maszyn siłowni wiatrowych	12	6	18	3
15	Media procesowe i eksploatacyjne w siłowniach wiatrowych	8	0	8	1
16	Prawo w morskiej energetyce wiatrowej	6	0	6	1
17	Praca końcowa indywidualna	0	30	30	4
SUMA:		67	55	122	17

Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne = laboratoria/symulator (godziny), bez wyodrębniania osobnych ECTS (wchodzą w ECTS przedmiotu).

Zajęcia zdalne – kształcenie na odległość z bezpośrednim udziałem nauczyciela z wykorzystaniem infrastruktury informatycznej i oprogramowania umożliwiających synchroniczną interakcję między słuchaczami, a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Punkty ECTS przypisano całościowo do przedmiotu, a tryb online jest opcjonalny i dotyczy zajęć w formie wykładów (program przewiduje **możliwość** trybu zdalnego synchronicznego, kwalifikowanego jako zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego) w związku z czym nie przypisuje sztywno konkretnych puli godzin do online; decyzja kierownika Studiów Podyplomowych.

Informacja o kwalifikacjach/ uprawnieniach i praktykach:

- Możliwość uzyskania uprawnień/kwalifikacji: studia przewidują opcję realizacji podstawowego szkolenia GWO (Global Wind Organization) dla zainteresowanych, umożliwiającą wejście na turbiny wiatrowe w charakterze „Visitor” (wymagane warunki zdrowotne; szczegóły organizacyjne poza programem ECTS).
- Praktyki zawodowe: program nie przewiduje obowiązkowych praktyk; ewentualne wizyty/studia przypadków w podmiotach branżowych realizowane w ramach zajęć.

Plan studiów

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin zajęć (podział na formy zajęć)			Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne		Zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		Forma zaliczenia*	Łączna liczba godzin zajęć	Ogólna Liczba punktów ECTS
		Wykład	Ćwiczenia/ Seminarium	Laboratorium /praktyki /pracownia	liczba godzin	Punkty ECTS	liczba godzin	Punkty ECTS			
1	Inżynieria wytwarzania i recykling	6	-	4	4	0,4	-	-	-	10	1
2	Bezpieczeństwo pracy w turbinach wiatrowych	8	-	4	4	0,3	-	-	-	12	1
3	Metrologia Techniczna i Badania Nieniszczące	8	-	6	6	1	-	-	-	14	2
4	Siłownie wiatrowe	8	-	6	6	1	-	-	-	14	2
5	Maszyny i urządzenia	8	-	4	4	0,3	-	-	-	12	1
6	Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	12	-	6	6	1	-	-	-	18	3
7	Systemy Offshorowe	8	-	-	-	-	-	-	-	8	1
8	Ochrona środowiska w energetyce wiatrowej	6	-	-	-	-	-	-	-	6	1
9	Systemy logistyczne morskich farm wiatrowych	6	-	-	-	-	-	-	-	6	1
Ogółem w semestrze I		70		30	30	4				100	13

*Test teoretyczny i/ lub praktyczny w formie pisemnej lub ustnej na koniec semestru, bądź zadanie problemowe/ praktyczne lub prezentacja zespołowa

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin zajęć (podział na formy zajęć)			Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne		Zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		Forma zaliczenia*	Łączna liczba godzin zajęć	Ogólna Liczba punktów ECTS
		Wykład	Ćwiczenia/ Seminarium	Laboratorium /praktyki /pracownia	liczba godzin	Punkty ECTS	liczba godzin	Punkty ECTS			
10	Eksploatacja siłowni wiatrowych	6	-	6	6	0,5	-	-	-	12	1
11	Energoelektronika	15	-	5	5	0,75	-	-	-	20	3
12	Technologia montażu i napraw siłowni wiatrowych	12	-	8	8	1,25	-	-	-	20	3
13	Analiza zużycia elementów maszyn siłowni wiatrowych	8	-	-	-	-	-	-	-	8	1
14	Diagnostyka maszyn siłowni wiatrowych	12	-	6	6	1	-	-	-	18	3
15	Media procesowe i eksploatacyjne w siłowniach wiatrowych	8	-	-	-	-	-	-	-	8	1
16	Prawo w morskiej energetyce wiatrowej	6	-	-	-	-	-	-	-	6	1
17	Praca końcowa indywidualna	0	30	-	30	4	-	-	Obrona pracy końcowej	30	4
Ogółem w semestrze II		67	30	25	55	7,5				122	17
RAZEM		137	30	55	85	11,5				222	30

*Test teoretyczny i/ lub praktyczny w formie pisemnej lub ustnej na koniec semestru, bądź zadanie problemowe/ praktyczne lub prezentacja zespołowa

Skrócone opisy przedmiotów

1. Inżynieria wytwarzania i recykling

W ramach realizacji przedmiotu poznawane są procesy technologiczne stosowane przy produkcji kluczowych komponentów turbin wiatrowych, takich jak łopaty wirnika, gondole, fundamenty. Analizowane są technologie materiałowe i produkcyjne uwzględniające wymagania mechaniczne, środowiskowe oraz trwałościowe, specyficzne dla eksploatacji w środowisku morskim. W ramach przedmiotu przedstawiane są również zagadnienia i problemy wynikające z gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym recyklingu tych komponentów.

2. Bezpieczeństwo pracy w turbinach wiatrowych

W przedmiocie słuchacze mają możliwość zapoznania się z zasadami bezpieczeństwa jakie należy spełnić podczas realizacji zadań związanymi z pracą na wysokości, a w szczególności na turbinach wiatrowych. Przedmiot obejmuje istotę zagrożeń, procedury pracy związane z pracą na wysokości, procedury i środki ochrony wynikające ze specyfiki pracy turbin wiatrowych. Słuchacze zapoznają się również z podstawowymi dokumentami, które są wymagane przy realizacji zadań w trakcie prac wykonywanych zarówno na samej turbinie wiatrowej jak i przebywania wokół niej.

3. Metrologia Techniczna i Badania Nieniszczące

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z podstawami metrologii technicznej i teorii pomiarów. Studenci poznają budowę i przeznaczenie narzędzi pomiarowych, wzorcowanie oraz metody pomiaru elementów maszyn, w tym metody badań nieniszczących NDT (VT/PT/MT/UT/RT/ termografii) oraz obszary ich zastosowań. Studenci zapoznają się z metodami pomiaru wielkości mechanicznych oraz obsługą narzędzi i przyrządów pomiarowych wykorzystywanych podczas montażu, diagnostyki i konserwacji elementów morskich elektrowni wiatrowych. Uczą się ich praktycznego zastosowania. Ponadto omawiane są również zasady interpretacji wyników pomiarów oraz błędy pomiarowe.

4. Siłownie wiatrowe

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z zagadnieniami związanymi z ogólnymi zasadami pracy i budowy turbin wiatrowych. W trakcie kursu słuchacz pozna także trendy w rozwoju morskich farm wiatrowych. Zapozna się z istotą działania urządzeń i zamianą energii wiatru na energię elektryczną. Słuchacz pozna również aspekty związane z konstrukcją, zasadą działania i istotnymi zagadnieniami związanymi z łopatami wirników turbin wiatrowych. Omówione zostaną także systemy sterowania stosowane w elektrowniach wiatrowych. Do zajęć praktycznych zostaną wykorzystane profesjonalne stanowiska laboratoryjne turbin HATW i VATW z możliwością zastosowania wybranych konstrukcji łopat i symulacją różnych warunków pracy.

5. Maszyny i urządzenia

Przedmiot zawiera zagadnienia z zakresu budowy i zasady działania napędowych układów hydraulicznych stosowanych w turbinach wiatrowych, obejmuje zagadnienia dotyczące regulacji mocy i prędkości roboczej napędów hydrostatycznych stosowanych w instalacjach hydrauliki siłowej turbin wiatrowych. Studenci zapoznają się z zasadami nastawy, regulacji i oceną parametrów pracy układów hydraulicznych oraz z przykładami zastosowania układów napędu hydrostatycznego we współczesnych turbinach wiatrowych między innymi poprzez wykonanie i analizę projektów instalacji hydraulicznych regulacji kąta natarcia łopat i regulacji ustawienia gondoli turbiny wiatrowej.

6. Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z działaniem i zastosowaniem urządzeń oraz systemów w elektroenergetyce. Uczestnicy kursu zdobędą wiedzę na temat zjawisk fizycznych zachodzących w generatorach i transformatorach energetycznych, poznają zasadę ich działania oraz budowę. Omawiane będą również struktura, własności i funkcjonowanie sieci elektroenergetycznych, a także stosowane w nich systemy zabezpieczeń. Kurs porusza także tematykę przekształtników energoelektronicznych oraz ich roli i celowości zastosowania w nowoczesnych systemach elektroenergetycznych.

7. Systemy Offshorowe

Celem przedmiotu jest przedstawienie roli i znaczenia certyfikacji i nadzoru, a także badań hydrograficznych na wszystkich etapach cyklu życia morskiej farmy wiatrowej od planowania, poprzez projektowanie, budowę, eksploatację aż po demontaż instalacji offshore. Studenci zostaną zaznajomieni z elementami składowymi MFW: turbiny, fundamenty, okablowanie, stacje transformatorowe oraz z różnymi rodzajami i przeznaczeniem jednostek pływających offshore wind. Omówione zostaną przykłady typowych projektów offshorowych.

8. Ochrona środowiska w energetyce wiatrowej

Przedmiot prezentuje podstawy aktualnej wiedzy na temat korzyści środowiskowych płynących z wykorzystania technologii energetyki wiatrowej, a także porządkuje wiedzę o oddziaływaniach tych instalacji na środowisko. Studenci poznają przekrojowo cały cykl życia instalacji, począwszy od wczesnych etapów projektowych przez budowę, eksploatację oraz demontaż i utylizację przez pryzmat oddziaływań charakterystycznych dla tych etapów, w kontekście oceny cyklu życia (LCA – Life Cycle Assessment). Omawiane jest otoczenie prawne związane z normatywami środowiskowymi stosowanymi wobec tych instalacji zarówno na etapie strategicznej oceny oddziaływania (SEA – Strategic Environmental Assessment), jak i oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia (EIA – Environmental Impact Assessment). W trakcie kursu przedstawione będzie także kluczowe prawodawstwo UE i jego wdrożenie w praktykę krajową.

9. Systemy logistyczne morskich farm wiatrowych

Przedmiot ma za celu przedstawienie kluczowych składowych systemów logistycznych morskich farm wiatrowych na etapie ich eksploatacji. W ramach przedmiotu zostaną omówione zagadnienia dotyczące podstaw logistyki i transportu, sterowania przepływem materiałów i produktów w systemach logistycznych z uwzględnieniem procesów magazynowych i transportowo-logistycznych w obszarach produkcji elementów farm wiatrowych jak i dostaw na do morskich farm wiatrowych. W ramach przedmiotu zostaną poddane analizie zagadnienia z rolą terminali instalacyjnych i serwisowych morskich farm wiatrowych i floty serwisowej będących elementami systemów logistycznych morskich farm wiatrowych na etapie ich eksploatacji.

10. Eksploatacja siłowni wiatrowych

Przedmiot ma na celu przybliżenie zagadnień związanych z eksploatacją turbin wiatrowych (zarówno morskich jak i lądowych). Wiąże ze sobą zasób wiedzy niezbędnej dla szerokiego spojrzenia inżynierskiego zarówno pod kątem serwisowym jak też eksploatacyjnym, które może przyczynić się do wydłużenia czasu bezawaryjnej pracy urządzeń znajdujących się w turbinie wiatrowej. W ramach poruszanych zagadnień, szczególną uwagę zwrócono na sposób analizy pewnych symptomów, które należy wziąć pod uwagę prowadząc prawidłową eksploatację powiązanych ze sobą urządzeń TW. Do zajęć praktycznych wykorzystywany będzie trener – symulator turbiny wiatrowej w pełni odzwierciedlający pracę rzeczywistej turbiny.

11. Energoelektronika

Celem przedmiotu jest przygotowanie przyszłego absolwenta do wykonywania czynności związanych z użytkowaniem elementów i układów energoelektronicznych a także nadzoru nad użytkowaniem urządzeń i systemów energoelektronicznych.

12. Technologia montażu i napraw siłowni wiatrowych

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z technologią montażu i napraw maszyn w siłowniach wiatrowych. Omawiane są zasady bezpiecznego przebywania i pracy na placu budowy turbin wiatrowych oraz wymogi dotyczące Rigging i podnoszenia elementów ze kładac główny akcent na współpracę i komunikację w zespole. Studenci zdobywają wiedzę na temat metod instalacji turbin, wież, gondoli, łopat oraz fundamentów, zgodnie z kryteriami kwalifikacji rynkowych. Montowanie turbin wiatrowych, a także poznają techniki realizacji połączeń mechanicznych i podstawowych czynności naprawczych. Szczególny nacisk położono na wykorzystanie specjalistycznych narzędzi w realizacji montażu, ustawianie współosiowe wałów oraz naprawy łopat.

13. Analiza zużycia elementów maszyn siłowni wiatrowych

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z mechanizmami zużycia i uszkodzeń elementów maszyn w turbinach wiatrowych. Omawiane są awarie systemów energetycznych, w tym analiza przyczyn black-outów i statystyka awaryjności. Studenci poznają procesy trybologiczne, korozję, zużycie przekładni, łożysk i układów przeniesienia napędu. Zajęcia obejmują również metody inspekcji turbin, rodzaje przeglądów technicznych oraz diagnostykę techniczną w kontekście prewencji i oceny stanu technicznego.

14. Diagnostyka maszyn siłowni wiatrowych

Przedmiot ma na celu zaprezentowanie słuchaczom możliwości identyfikacji stanu technicznego urządzeń znajdujących się w gondoli turbiny wiatrowej. Ponadto, studenci mają możliwość zapoznania się z istotą diagnozowania urządzeń mechanicznych, interpretacją uzyskanych sygnałów diagnostycznych, filtracją sygnałów a także ewentualnymi błędami związanymi np. nieodpowiednim podejściem serwisanta do systemu diagnostycznego. Dodatkowo, kursanci zdobędą wiedzę związaną z nowymi metodami stosowanymi w identyfikacji stanu tzw. urządzeń trudnodiagnozowalnych.

15. Media procesowe i eksploatacyjne w siłowniach wiatrowych

Przedmiot obejmuje zagadnienia z zakresu olejów smarowych, smarów oraz płynów roboczych obejmującą charakterystykę parametrów użytkowych, metodykę analiz, normatywne wymagania i znaczenie eksploatacyjne w siłowniach wiatrowych. W trakcie zajęć słuchacz zapozna się z teoretycznymi podstawami wykonywania czynności związanych z użytkowaniem środków smarowych oraz płynów roboczych, nadzorem nad użytkowaniem środków smarowych oraz płynów roboczych.

16. Prawo w morskiej energetyce wiatrowej

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi i specjalistycznymi regulacjami prawnymi dotyczącymi prowadzenia inwestycji w zakresie morskiej energetyki wiatrowej w Polsce i na świecie. Omawiane zostaną normy prawa międzynarodowego, unijnego i krajowego, procedury administracyjne, aspekty kontraktowe oraz kwestie odpowiedzialności prawnej w całym cyklu życia projektu offshore – od uzyskania pozwoleń lokalizacyjnych po eksploatację i serwis. Szczególny nacisk położony jest na praktyczne aspekty stosowania prawa – w tym wymogi środowiskowe, przyłączenia do sieci, umowy EPC i O&M, a także bezpieczeństwo prawne inwestora.

17. Praca końcowa indywidualna

Praca końcowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego, praktycznego albo dokonaniem technicznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania przez słuchacza SP związane z programem studiów podyplomowych. Pracę końcową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna lub technologiczna.

Politechnika zgodnie z ustawą sprawdza pisemne prace przed egzaminem końcowym z wykorzystaniem systemów antyplagiatowych, a w szczególności – Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

Praca końcowa jest wprowadzana do repozytorium pisemnych prac dyplomowych niezwłocznie po zdaniu egzaminu dyplomowego oraz przekazywana do Biblioteki Głównej PM.

Pracę końcową słuchacz SP przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada co najmniej tytuł zawodowy doktora.

Słuchacz SP może wykonać pracę dyplomową poza Politechniką w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku opiekunem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.

Słuchaczowi SP przysługuje prawo wyboru zatwierdzonego tematu pracy końcowej i opiekuna pracy. Jeżeli słuchacz SP nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego kierunkiem, opiekuna wyznacza dziekan. Temat pracy końcowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez słuchacza SP pisemnej zgody opiekuna.

Oceny pracy końcowej dokonuje opiekun wyznaczony przez kierownika SP. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu słuchacza SP do egzaminu końcowego.

Niezłożenie pracy końcowej w wyznaczonym terminie jest podstawą do skreślenia słuchacza z listy słuchaczy SP.

Matryca efektów uczenia

Lp	Przedmiot	Efekty uczenia się [SP_W/U/K]																				
		W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	K1	K2	K3	K4	K5	K6
1	Inżynieria wytwarzania i recykling			x						x			x				x	x			x	
2	Bezpieczeństwo pracy w turbinach wiatrowych	x			x	x			x		x		x						x		x	
3	Metrologia Techniczna i Badania Nieniszczące			x	x					x										x	x	
4	Siłownie wiatrowe	x		x		x			x				x				x			x		
5	Maszyny i urządzenia	x		x					x				x						x			
6	Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	x		x			x		x	x			x	x				x	x	x		
7	Systemy Offshorowe	x		x	x				x				x						x			
8	Ochrona środowiska w energetyce wiatrowej	x	x			x					x		x				x	x	x			
9	Systemy logistyczne morskich farm wiatrowych	x			x	x			x		x						x				x	
10	Eksploatacja siłowni wiatrowych	x		x	x				x	x	x	x	x						x			
11	Energoelektronika	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x				x	x	x		
12	Technologia montażu i napraw siłowni wiatrowych	x		x	x				x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x
13	Analiza zużycia elementów maszyn siłowni wiatrowych	x			x				x	x	x		x				x		x	x		
14	Diagnostyka maszyn siłowni wiatrowych	x		x	x				x	x		x	x						x			
15	Media procesowe i eksploatacyjne w siłowniach wiatrowych	x	x	x	x			x	x				x		x						x	x
16	Prawo w morskiej energetyce wiatrowej		x		x							x	x			x		x		x	x	
17	Praca końcowa indywidualna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Powiązanie efektów kierunkowych z przedmiotami (matryca skrótowa)

- Inżynieria wytwarzania i recykling → SP_W03, SP_U02, SP_U05, SP_K02, SP_K05.
- Bezpieczeństwo pracy w TW → SP_W01, SP_W04, SP_W05, SP_U01, SP_U03, SP_U05, SP_K03, SP_K05.
- Metrologia Techniczna i NDT → SP_W03–SP_W04, SP_U02, SP_K04–K05.
- Siłownie wiatrowe → SP_W01, SP_W03, SP_W05, SP_U01, SP_U05, SP_K01, SP_K04.
- Maszyny i urządzenia → SP_W01, SP_W03, SP_U01, SP_U05, SP_K03.
- Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej → SP_W06, SP_U02, SP_U06, SP_K02–K04.
- Systemy Offshorowe → SP_W07, SP_U07, SP_K05–K06.
- Ochrona środowiska w energetyce wiatrowej → SP_W02, SP_W05, SP_U03, SP_U05, SP_K01–K03.
- Systemy logistyczne morskich farm wiatrowych → SP_W01, SP_W05, SP_U01, SP_U03, SP_K02, SP_K05.
- Eksploatacja siłowni wiatrowych → SP_W01, SP_W03–W04, SP_U01–U05, SP_K03.
- Energoelektronika → SP_W06, SP_U06, SP_K02–K04.
- Technologia montażu i napraw siłowni wiatrowych → SP_W03–W04, SP_U01–U02–U07, SP_K02–K06.
- Analiza zużycia → SP_W04, SP_U02, SP_U05, SP_K01, SP_K03–K04.
- Diagnostyka maszyn → SP_W04, SP_U02, SP_U05, SP_K03.
- Media procesowe i eksploatacyjne → SP_W03–W04, SP_U01, SP_U05, SP_K03.
- Prawo w morskiej energetyce wiatrowej → SP_W02, SP_W05, SP_U08, SP_K02, SP_K04–K05
- Praca końcowa → integruje wszystkie wybrane SP_W/SP_U/SP_K; forma i kryteria wg opisu w programie.

Weryfikacja osiągnięcia przez słuchaczy efektów uczenia

Efekty uczenia zdobywane są przez słuchaczy SP na zajęciach audytoryjnych i laboratoriach/ symulatorach. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych/ symulatorach weryfikowane są podczas pisemnych lub ustnych testów. Słuchacz SP studiów podyplomowych, który nie osiągnie wymagań zgodnych z efektami uczenia na ocenę dostateczną, dobrą lub bardzo dobrą uzyska ocenę niedostateczną.

Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na studiach podyplomowych Eksploatacja Morskich Elektrowni Wiatrowych jest praca końcowa.

Podstawą oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia na zajęciach jest ewidencja wyników nauczania. Po zakończeniu semestru ewidencjonowane na bieżąco osiągnięcia słuchaczy SP są wprowadzanie przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia do Kart okresowych osiągnięć słuchacza oraz protokołów zaliczeń i egzaminów. Procedura oceny osiągnięć obejmuje również weryfikację efektów uzyskiwanych poprzez napisanie pracy końcowej lub innej wybranej formie indywidualnej pracy końcowej wymienionej w formularzu alternatywnej formy pracy końcowej zaakceptowanej przez opiekuna i zatwierdzonej przez kierownika SP.