

## PROGRAM STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

### Semestr I

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin				ECTS	
		W	C	L	P/S		
1.	System elektroenergetyczny	8Z				1	
2.	Odnawialne źródła energii elektrycznej	12E		12	12	4	
3.	Sieci elektroenergetyczne	12E		12		4	
4.	Magazyny energii elektrycznej	12Z		12		4	
5.	Energetyka jądrowa	8Z				1	
6.	Prawo energetyczne - OZE	8Z				1	
<b>Suma godzin</b>		<b>Ogółem 108</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

### Semestr II

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin				ECTS	
		W	C	L	P/S		
7.	Energetyka wodorowa	12E		4	12	4	
8.	Współpraca źródeł OZE z sieciami dystrybucyjnymi	12E		12		4	
9.	Elektromobilność	12Z		6	6	4	
10.	Modułowe reaktory jądrowe - SMR	8Z				1	
11.	Wspólnoty energetyczne	8Z				1	
12.	Seminarium Dyplomowe				8	1	
<b>Suma godzin</b>		<b>Ogółem 100</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>15</b>

## GRADUATE PROGRAM TRANSFORMATION OF THE ELECTRIC POWER SECTOR

*Semester I*

No.	Subject name	Number of hours				ECTS	
		lec	dis	lab	pro		
1.	Electric Power System	8Z				1	
2.	Renewable Energy Sources	12E		12	12	4	
3.	Power Networks	12E		12		4	
4.	Storage of Energy	12Z		12		4	
5.	Nuclear Energy	8Z				1	
6.	Energy Law - RES	8Z				1	
<b>Sum of hours</b>		<b>Altogether 108</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>15</b>

*Semester II*

No.	Subject name	Number of hours				ECTS	
		lec	dis	lab	pro		
7.	Hydrogen Energy	12E		4	12	4	
8.	Cooperation of RES Sources with Distribution Networks	12E		12		4	
9.	Electromobility	12Z		6	6	4	
10.	Small modular reactors - SMR	8Z				1	
11.	Energy communities	8Z				1	
12.	Diploma Seminar				8	1	
<b>Sum of hours</b>		<b>Altogether 100</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>15</b>

## KARTA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Wydział/Instytut <b>Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki / Instytut Elektroenergetyki</b>	Nr studiów
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>	Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>
Sumaryczna liczba godzin Ogółem: <b>208</b> w tym: Wykłady: <b>112</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>58</b> Projekty / seminaria: <b>38</b>	Liczba semestrów <b>2</b>
	Liczba punktów ECTS <b>30</b>
<p>Cel studiów</p> <p>Celem studiów jest uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie budowy i zasady działania nowych technologii produkcji, przesyłu i magazynowania energii elektrycznej.</p> <p>Program studiów obejmuje zagadnienia dotyczące problematyki transformacji sektora elektroenergetycznego i związanych z nią współczesnych wyzwań. Słuchacz studiów pozyska wiedzę i umiejętności w zakresie budowy i zasady działania odnawialnych źródeł energii elektrycznej, pracy systemu elektroenergetycznego, wpływu przyłączenia źródeł odnawialnych na pracę sieci elektroenergetycznej, technologii magazynowania energii elektrycznej, podstawowych zagadnień prawnych dotyczących sektora OZE, klastrów energii, wspólnot energetycznych, zagadnień energetyki i transportu wodorowego, podstawowych zagadnień dotyczących elektromobilności oraz problematyki dotyczącej budowy małych reaktorów jądrowych SMR.</p> <p>Absolwent studiów będzie miał podstawowe kompetencje niezbędne do pracy w przedsiębiorstwach branży energetycznej.</p>	

<b>Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6</b>	<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji i dokumentacji efektów uczenia się</b>
<b>Wiedza:</b>		

<p>P6(7,8)S_WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności</p>	<p>W01 Zna istotę i strukturę budowy sieci elektroenergetycznych oraz zasady funkcjonowania sieci energetycznych.</p> <p>W02 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie termodynamiki, elektrotechniki, elektroniki, automatyki i innych dziedzin w kontekście wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p> <p>W03 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie metod i technologii wytwarzania energii.</p> <p>W04 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie metod i technologii magazynowania i dostarczania energii.</p> <p>W05 Zna złożone metody i technologie magazynowania i dostarczania energii, w tym metody współpracy z siecią zdominowaną przez źródła niestabilne.</p> <p>W06 Zna i rozumie kierunki rozwoju rynków energii oraz kierunki zmian w zakresie struktury wytwarzania i dostarczania energii.</p> <p>W07 Zna i rozumie długoterminowe trendy społeczno-gospodarcze wpływające na zapotrzebowanie na energię oraz metody prognozowania zapotrzebowania na energię regionu i kraju.</p> <p>W08 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie metod i technologii przygotowywania nośników energii i czynników roboczych do procesu wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii oraz globalne uwarunkowania wpływające na dostępność nośników energii.</p> <p>W09 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie technologii ograniczających wpływ na otoczenie procesów wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p> <p>W10 Zna i rozumie długofalowe rezultaty zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w strukturze wytwarzania energii.</p>	<p>Znajomość zagadnień dotyczących wiedzy ustalana na podstawie testu kontrolnego lub egzaminu.</p>
---	---	---

<p>P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki</p>	<p>W11 Rozpoznaje znaczenie energetycznej transformacji i założenia europejskiej i światowej polityki środowiskowej związane z procesami wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p> <p>W12 Ma świadomość cywilizacyjnych skutków rozwoju energetyki odnawialnej.</p> <p>W13 Rozpoznaje i ocenia wpływ stosowania odnawialnych źródeł energii na stan środowiska.</p> <p>W14 Zna i ocenia założenia polskiej, europejskiej i światowej polityki środowiskowej związane z procesami wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p>	<p>Znajomość zagadnień dotyczących wiedzy ustalana na podstawie testu kontrolnego lub egzaminu.</p>
<p><b>Umiejętności:</b></p>		
<p>P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania</p>	<p>U01 Identyfikuje, dobiera i potrafi zastosować w praktyce omawiane zagadnienia z wykorzystaniem nowych rozwiązań wpływających na poprawę efektywności procesu wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p> <p>U02 Potrafi modyfikować metody przygotowania nośników energii i czynników roboczych w celu poprawy efektywności procesu wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p> <p>U03 Potrafi edukować odbiorców energii w zakresie rozwiązań ograniczających zanieczyszczenie środowiska oraz efektywnego gospodarowania energią.</p> <p>U04 Potrafi analizować skutki zmian oraz formułować wytyczne do zmian legislacyjnych w zakresie polityki energetycznej kraju.</p> <p>U05 Potrafi analizować efektywność energetyczną poszczególnych technologii pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii.</p> <p>U06 Identyfikuje oraz potrafi analizować i oceniać oddziaływanie na otoczenie procesów wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p> <p>U07 Potrafi opracowywać plany i strategie zwiększenia udziału energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w skali regionu.</p>	<p>Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej.</p> <p>Sprawdzian praktyczny w ramach laboratoriów i projektów.</p> <p>Znajomość zagadnień dotyczących wykorzystania wiedzy ustalana na podstawie testu kontrolnego lub egzaminu.</p>
<p>P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym</p>	<p>U08 Uzasadnia celowość i konieczność działań związanych z wdrażaniem technologii minimalizujących negatywny wpływ na otoczenie procesów wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p>	<p>Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej.</p>

P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U09 Umie zaplanować (analizuje, identyfikuje i dobiera metody i narzędzia) i pokierować zespołem opracowującym elementy budowy wybranych elementów infrastruktury energetycznej.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Sprawdzian praktyczny w ramach laboratoriów i projektów.
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U10 Rozpoznaje i uzasadnia konieczność aktualizowania wiedzy i uzupełnienia kompetencji dotyczących rozwoju energetyki i jej wpływu na środowisko.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Sprawdzian praktyczny w ramach laboratoriów i projektów.
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	<p>K01 Jest gotów do budowania relacji i współdziałania w środowisku branżowym w zakresie promocji dobrych praktyk i wdrażania nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych w zakresie dostarczania energii.</p> <p>K02 Uzasadnia wpływy zagrożeń na funkcjonowanie sektora energetyki i jego wpływ na środowisko.</p> <p>K03 Wykorzystuje wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz sięgania po opinie eksperckie w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów.</p> <p>K04 Jest gotów do inicjowania zmian w środowisku branżowym związanych z wdrażaniem nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych w energetyce.</p>	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej.

<p>P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego</p>	<p>K05 Rozumie podstawowe znaczenie sektora energetyki dla bezpieczeństwa funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki będących wyrazem odpowiedzialności za ciągłość świadczenia usług.</p> <p>K06 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz interesu publicznego oraz kreatywnego myślenia i działania.</p> <p>K07 Jest gotów do kształtowania warunków do współdziałania spółek energetycznych w ramach grup kapitałowych oraz utrzymywania i promowania kultury współpracy w środowisku branżowym.</p> <p>K08 Jest gotów do opracowywania i wdrażania w środowisku branżowym wzorców właściwego postępowania, kultury organizacyjnej i bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac w procesach związanych z wytwarzaniem, magazynowaniem i dostarczaniem energii.</p> <p>K09 Jest gotów do promowania działań na rzecz ochrony środowiska, w tym upowszechniania wykorzystywania odnawialnych źródeł energii oraz minimalizowania szkodliwego wpływu działalności sektora na środowisko.</p>	<p>Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej.</p>
<p>P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu</p>	<p>K10 Jest gotów do pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się warunków i okoliczności, a tym rozwijania dorobku zawodowego, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwoju zasad etyki zawodowej oraz działań na rzecz przestrzegania tych zasad.</p> <p>K11 Jest gotów do wymagania od siebie i innych osób zasad i norm postępowania dotyczących wykorzystywania własności intelektualnej, w szczególności związanej z wynikami prac badawczo-rozwojowych w energetyce oraz wymagania od siebie i innych osób przestrzegania kultury współpracy i konkurencji w procesach wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.</p>	<p>Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej.</p>

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>System elektroenergetyczny</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/1</b>
Godziny Wykłady: <b>8</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>0</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>		Liczba punktów <b>1</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny e-mail: <a href="mailto:zbigniew.nadolny@put.poznan.pl">zbigniew.nadolny@put.poznan.pl</a> tel. (61) 665 2298 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu podstawowych wielkości fizycznych i elektrycznych.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz potrafi przeprowadzić podstawowe analizy energetyczne oraz sformułować na ich podstawie odpowiednie wnioski.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę. Rozumie potrzebę rozwoju systemu elektroenergetycznego.
<b>Cel przedmiotu:</b> Poznanie podstawowych pojęć stosowanych w elektroenergetyce, takich jak moc, energia elektryczna. Poznanie struktury systemu elektroenergetycznego w Polsce i na świecie. Poznanie wyzwań i problemów jakie stoją przed elektroenergetyką i możliwych scenariuszy systemu przyszłości.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b> P6(7,8)S_WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna podstawowe zjawiska fizyczne występujące w sieciach elektroenergetycznych oraz zasady funkcjonowania sieci. W02 Zna tendencje rozwoju rynków energii w Polsce i na świecie. W03 Rozumie długofalowe skutki wpływu odnawialnych źródeł energii na system elektroenergetyczny.	Ocena na podstawie zaliczenia
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W04 Rozpoznaje wpływ energetycznej transformacji w Europie i na świecie oraz jej skutków na środowisko. W05 Ocenia założenia polskiej, europejskiej i światowej polityki środowiskowej dotyczącej systemu elektroenergetycznego.	Ocena na podstawie zaliczenia



<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi formułować wytyczne do zmian legislacyjnych w zakresie systemu elektroenergetycznego.	Ocena na podstawie zaliczenia
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U02 Potrafi posługiwać się specjalistycznymi pojęciami z zakresu elektroenergetyki.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) w odniesieniu do zagadnień związanych z pracą systemu elektroenergetycznego.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Rozpoznaje konieczność aktualizowania wiedzy nawiązujących do rozwoju systemu elektroenergetycznego.	Ocena na podstawie zaliczenia Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Stosuje wiedzę w rozwiązywaniu problemów oraz widzi potrzebę stosowania opinii eksperckich w odniesieniu do problemów związanych z systemem elektroenergetycznym. K02 Jest gotów do wprowadzania zmian w środowisku branżowym związanych z wdrażaniem rozwiązań w systemie elektroenergetycznym.	Ocena na podstawie zaliczenia Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K03 Rozumie znaczenie sektora elektroenergetyki dla bezpieczeństwa funkcjonowania. K04 Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, na rzecz interesu publicznego związanego z poprawnym działaniem systemu elektroenergetycznego.	Ocena na podstawie zaliczenia Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K05 Ma świadomość wagi zagadnień podejmowanych w zakresie elektroenergetyki i związanej z nimi odpowiedzialności za podejmowane działania.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Podstawowe wielkości fizyczne definiujące pracę systemu elektroenergetycznego	Poznanie i poszerzenie wiedzy na temat podstawowych pojęć z zakresu elektroenergetyki, takich jak moc, energia elektryczna, prąd, napięcie, częstotliwość.	2
2	Struktura systemu elektroenergetycznego	Poznanie struktury i historii systemu elektroenergetycznego w Polsce i na świecie. Efekty obecnego systemu na środowisko.	3

3	Wyzwania systemu elektroenergetycznego	Tendencje zmian struktury systemu elektroenergetycznego w Polsce i na świecie. Przyczyny i skutki tych zmian. Wpływ zmian na stabilność systemu elektroenergetycznego i środowisko.	3
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań		
P	Ocena z zaliczenia		
<b>Literatura podstawowa:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Paska, Wytwarzanie rozproszone energii, OWPW, 2017</li> <li>2. B. Szymański – Instalacje fotowoltaiczne, GlobEnergia, 2020</li> <li>3. Z. Lubośny – Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, 2023</li> <li>4. E Mokrzycki i inni, Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, IGSMiE PAN, 2011</li> </ol>			
<b>Literatura uzupełniająca:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maciej Pawlik, Franciszek Strzelczyk, Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT</li> <li>2. E. Klugmann-Radziemska, Fotowoltaika w teorii i praktyce, BTC, 2010</li> <li>3. Głaszczka Andrzej i inni, Biogazownie Rolnicze, Multico, 2011</li> <li>4. B. Ceran i inni, „PV systems integrated with commercial buildings for local and national peak load shaving in Poland”, Journal of Cleaner Production – 2021.</li> </ol>			
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>			
<b>forma aktywności</b>			<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem			8
Indywidualne konsultacje			8
Przygotowanie do zaliczenia			10
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektu)			
<b>SUMA</b>			<b>26</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>			<b>1</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Odnawialne źródła energii elektrycznej</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/1</b>
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>12</b> Projekty / seminaRIA: <b>12</b>		Liczba punktów <b>4</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr hab. inż. Bartosz Ceran, prof PP e-mail: bartosz.ceran@put.poznan.pl tel. (61) 6652523 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr inż. Agata Mielcarek e-mail: agata.mielcarek@put.poznan.pl tel. (61) 6652276 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań  dr inż. Robert Wróblewski e-mail: robert.wroblewski@put.poznan.pl tel. (61) 6652523 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań  mgr inż. Jacek Roman e-mail: jacek.roman@put.poznan.pl tel. (61) 6656652 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu wytwarzania energii elektrycznej. Zna technologie produkcji energii elektrycznej należące do grupy OZE.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz potrafi opracować wyniki pomiarów oraz sformułować na ich podstawie odpowiednie wnioski.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę. Rozumie potrzebę rozwoju energetyki odnawialnej.
<b>Cel przedmiotu:</b> Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej budowy i zasady działania technologii produkcji energii elektrycznej z grupy OZE. Zapoznanie słuchaczy z charakterystykami eksploatacyjnymi poszczególnych technologii produkcji energii elektrycznej. Nabycie umiejętności wykonania studium wykonalności projektu dotyczącego budowy wybranego źródła energii z grupy OZE.		
<b>Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6</b>	<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>

<b>Wiedza:</b>		
P6(7,8)S_WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie dziedzin dotyczących problematyki wytwarzania energii elektrycznej przez źródła OZE. W02 Zna i rozumie kierunki zmian w zakresie struktury wytwarzania energii.	Ocena na podstawie egzaminu
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W03 Rozpoznaje potrzebę konieczności stosowania źródeł energii odnawialnej i określa ich wpływ na środowisko.	Ocena na podstawie egzaminu
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi wykonać studium wykonalności projektu inwestycji dotyczącej budowy źródła OZE i wskazać najlepsze rozwiązanie pod kątem techniczno-ekonomicznym.	Ocena dokonywana na podstawie wykonanego projektu
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U02 Uzasadnia celowość i konieczność działań związanych z wdrażaniem produkcji energii elektrycznej przez źródła OZE.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Umie zaplanować (analizuje, identyfikuje i dobiera metody i narzędzia) i pokierować zespołem opracowującym raporty na podstawie wyników przeprowadzonych pomiarów na obiektach rzeczywistych.	Raport z wykonywanych ćwiczeń
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Uzasadnia konieczność aktualizowania wiedzy i uzupełnienia kompetencji dotyczących rozwoju energetyki odnawialnej.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Potrafi wymienić zalety i wady poszczególnych technologii należących do grupy OZE oraz scharakteryzować ich wpływ na środowisko. K02 Jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu związanego z realizacją projektu dotyczącego budowy lub modernizacji źródła z grupy OZE.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K03 Ma świadomość konieczności dialogu społecznego w sprawach związanych z budową źródeł energii odnawialnej.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K04 Jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego i podtrzymywania etosu zawodu. K05 Jest gotów do brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i działania.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Problematyka ogólna</b>	<b>Zagadnienia szczegółowe</b>	<b>liczba godzin</b>
1	Budowa zasada działania źródeł energii z grupy OZE.	Budowa i zasada działania paneli PV, elektrowni wiatrowych, elektrowni wodnych, geotermalnych, biomasowych i biogazowych.	6
2	Analiza energetyczna pracy źródeł z grupy OZE.	Analiza profili produkcji wybranych technologii z grupy OZE (paneli PV, elektrowni wiatrowych, elektrowni wodnych, geotermalnych i biogazowych). Porównanie technologii pod kątem efektywności energetycznej.	6
3	Badanie charakterystyk eksploatacyjnych wybranych źródeł OZE.	Badanie, na modelach rzeczywistych, charakterystyk eksploatacyjnych turbiny wiatrowej, panelu fotowoltaicznego, instalacji fotowoltaicznej, elektrowni wodnej.	12
4	Wykonanie studium wykonalności projektu dotyczącego budowy źródła z grupy OZE.	Wykonanie analizy techniczno-ekonomicznej opłacalności inwestycji dotyczącej budowy wybranego źródła z grupy OZE.	12
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego projektu.		
P	Ocena z egzaminu.		
<b>Literatura podstawowa:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Paska, Wytwarzanie rozproszone energii, OWPW, 2017</li> <li>2. B. Szymański – Instalacje fotowoltaiczne, GlobEnergia, 2020</li> <li>3. Z. Lubośny – Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, 2023</li> <li>4. E Mokrzycki i inni, Rozproszone zasoby energii w systemie elektroenergetycznym, IGSMiE PAN, 2011</li> </ol>			
<b>Literatura uzupełniająca:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maciej Pawlik, Franciszek Strzelczyk, Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT</li> <li>2. E. Klugmann-Radziemska, Fotowoltaika w teorii i praktyce, BTC, 2010</li> <li>3. Głaszczka Andrzej i inni, Biogazownie Rolnicze, Multico, 2011</li> <li>4. B. Ceran i inni, „PV systems integrated with commercial buildings for local and national peak load shaving in Poland”, Journal of Cleaner Production - 2021,</li> <li>5. B. Ceran, R. Szczerbowski, „Analiza techniczno-ekonomiczna instalacji fotowoltaicznej”, Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk - 2017</li> </ol>			
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>			
<b>forma aktywności</b>			<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem			36
Indywidualne konsultacje			10
Przygotowanie do egzaminu			20
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektu)			40
<b>SUMA</b>			<b>106</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>			<b>4</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sieci elektroenergetyczne</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/1</b>
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>12</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>	Liczba punktów <b>4</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Krzysztof Łowczowski krzysztof.lowczowski@put.poznan.pl tel. (61) 665 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu sieci elektroenergetycznych. Zna technologie wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz potrafi opracować wyniki przeprowadzonych analiz sformułować na ich podstawie odpowiednie wnioski.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę. Rozumie potrzebę rozwoju energetyki odnawialnej.
<b>Cel przedmiotu:</b> Opanowanie podstawowej wiedzy na temat sieci dystrybucyjnych. Znajomość podstawowych parametrów sieci elektroenergetycznych, ograniczeń technicznych oraz sposobów rozwoju sieci elektroenergetycznych. Znajomość sposobów sterowania pracą sieci dystrybucyjnej, koordynacji pracy różnych układów sterowania oraz podstaw automatyki zabezpieczeniowej.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b>		
P6(7,8)S__WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna istotę i strukturę budowy sieci elektroenergetycznych oraz zasady funkcjonowania sieci energetycznych.	Egzamin
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W02 Rozpoznaje znaczenie energetycznej transformacji i założenia europejskiej i światowej polityki środowiskowej związane z procesami dostarczania energii.	Egzamin
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Identyfikuje, dobiera i potrafi zastosować w praktyce omawiane zagadnienia z wykorzystaniem nowych rozwiązań wpływających na poprawę efektywności procesu dostarczania energii.	Ocena wykonanego sprawozdania

P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U08 Uzasadnia celowość i konieczność działań, związanych z wdrażaniem technologii minimalizujących negatywny wpływ na procesy dostarczania energii.	Rozmowa z wykładowcą
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Umie zaplanować (analizuje, identyfikuje i dobiera metody i narzędzia) i pokierować zespołem opracowującym raporty na podstawie wyników przeprowadzonych symulacji.	Raport z wykonywanych ćwiczeń
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Uzasadnia konieczność aktualizowania wiedzy i uzupełnienia kompetencji dotyczących rozwoju sieci dystrybucyjnych.	Rozmowa z wykładowcą
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Uzasadnia wpływy zagrożeń na funkcjonowanie sektora przesyłowego energetyki i jego wpływ na środowisko. K02 Wykorzystuje wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz sięgania po opinie eksperckie w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów dotyczących modelowania sieci dystrybucyjnych. K03 Jest gotów do inicjowania zmian w środowisku branżowym związanych z wdrażaniem nowych technologii przesyłowych.	Rozmowa z wykładowcą
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K04 Jest gotów do opracowywania i wdrażania w środowisku branżowym wzorców właściwego postępowania, kultury organizacyjnej i bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac w procesach związanych z dostarczaniem energii.	Rozmowa z wykładowcą
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K05 Jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego i podtrzymywania etosu zawodu. K06 Jest gotów do brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i działania.	Rozmowa z wykładowcą

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Znajomość elementów sieci dystrybucyjnej	Linie i urządzenia elektroenergetyczne – podstawowe parametry. Straty energii elektrycznej. Wprowadzenie do sterowania pracą wybranych urządzeń oraz koordynacji sterowania.	8
2	Modelowanie stanów pracy sieci elektroenergetycznych	Symulacje rozptyłów mocy, stanów zwarciovych, stanów quasi-dynamicznych oraz innych.	12

3	Interakcje między siecią dystrybucyjną a odbiorami przemysłowymi i trakcyjnymi	Przedstawienie współpracy z siecią trakcyjną oraz sieciami przemysłowymi.	2
4	Nowoczesne technologie wspierające pracę sieci elektroenergetycznych	Przegląd nowoczesnych technologii i ich cech np. urządzenia mobilne, sensory, systemy komputerowe.	2
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego sprawozdania.		
P	Ocena z egzaminu.		
<b>Literatura podstawowa:</b>			
1. Jan Machowski, Regulacja systemu elektroenergetycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2023			
2. Piotr Kacejko, Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, PWN, 2022.			
<b>Literatura uzupełniająca:</b>			
1. Powerfactory, User manual, 2023			
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>			
<b>forma aktywności</b>			<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem			24
Indywidualne konsultacje			15
Przygotowanie do egzaminu			25
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań)			40
<b>SUMA</b>			<b>104</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>			<b>4</b>

1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania

2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot



## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Magazyny energii elektrycznej</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/1</b>
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>12</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>		Liczba punktów <b>4</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP email: leszek.kasprzyk@put.poznan.pl tel. 61 665 23 89 (-88) Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Damian Burzyński email: damian.burzynski@put.poznan.pl tel. 61 665 25 89 Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki, podstaw elektrotechniki oraz metod przetwarzania energii. Powinien znać podstawy obsługi programów wspomagających obliczenia.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, a także opracować wyniki pomiarów i analiz oraz sformułować na ich podstawie odpowiednie wnioski
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę.
<b>Cel przedmiotu:</b> Zdobycie wiedzy związanej z budową, zasadą działania i podstawowymi właściwościami magazynów energii elektrycznej. Podstawowe parametry charakteryzujące magazyn. Uzyskanie umiejętności rozwiązywania problemów wymagających doboru typu i parametrów magazynów energii w zagadnieniach związanych z sektorem elektroenergetycznym oraz elektromobilnością.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b> P6(7,8)S__WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna i rozumie kierunki rozwoju magazynów energii elektrycznej. Zna budowę, zasadę działania i podstawowe parametry magazynów energii w zastosowaniach elektroenergetycznych i elektromobilności. W02 Ma wiedzę na temat systemów zarządzania pracą magazynów energii.	Egzamin
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W03 Zna i rozumie znaczenie energetycznej transformacji związanej z magazynowaniem energii.	Egzamin

<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi dokonać klasyfikacji i analizy pracy magazynów energii elektrycznej w zastosowaniach energetycznych i w elektromobilności.  U02 Potrafi wykonać podstawowe badania magazynów energii.	Raport z wykonywanych ćwiczeń
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Potrafi dobrać magazyn energii do wybranego obiektu i jego charakterystyki zapotrzebowania oraz przeanalizować jego pracę.	Rozmowa z wykładowcą
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Ma świadomość zalet i wad różnych technologii magazynowania energii.  K02 Ma świadomość potrzeby zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu związanego magazynowaniem energii.	Rozmowa z wykładowcą

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Budowa i zasada działania magazynów energii elektrycznej.	Przedstawienie budowy i zasady działania oraz klasyfikacji akumulatorów elektrochemicznych, superkondensatorów, baterii przepływowych.	3
2	Parametry eksploatacyjne magazynów energii elektrycznej	Omówienie najważniejszych parametrów magazynów energii elektrycznej (m. in. pojemność, moc, energia, c-rate, napięcie odciążenia). Porównanie magazynów w aspekcie sprawności elektrycznej.	6
3	Badanie właściwości elektrycznych, cieplnych oraz trybów pracy magazynów energii elektrycznej.	Wykonanie wybranych badań podstawowych oraz normatywnych na rzeczywistych magazynach (ogniwach i pakietach elektrochemicznych oraz superkondensatorach). Analiza trybów pracy magazynów energii (CC, CP, CR, CV i ich kombinacji).	12
4	Dobór magazynu energii do wybranego obiektu.	Przedstawienie metod doboru magazynów energii do obiektu o określonej charakterystyce obciążenia i wykonanie analizy jego pracy.	3
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego projektu.		
P	Ocena z zaliczenia		

**Literatura podstawowa:**

1. Andrzej Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2012
2. Leszek Kasprzyk, Wybrane zagadnienia modelowania ogniw elektrochemicznych i superkondensatorów w pojazdach elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering - 2019, Issue 101, s. 3-55.
3. Fuchs G., Lunz B., Leuthold M., Sauer D. U.: Technology Overview on Electricity Storage, RWTH Aachen, 2012.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Akumulatory elektryczne - Terminologia PN-88/E-01004 Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.
2. Akumulatory do napędu pojazdów elektrycznych drogowych - Część 3: Badania dotyczące działania i trwałości (kompatybilne w ruchu kołowym pojazdy do ruchu miejskiego) PN-EN 61982-3 / Polski Komitet Normalizacyjny
3. Denton T.: Automobile electrical and electronic systems, Arnold, London 2000.
4. Larminie J., Lowry J.: Electric vehicle technology. Explained, Wiley, West Sussex 2003

**Obciążenie pracą słuchacza**

<b>forma aktywności</b>	<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem	24
Indywidualne konsultacje	16
Przygotowanie do zaliczenia	30
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektu)	30
<b>SUMA</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>4</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Energetyka jądrowa</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/1</b>
Godziny Wykłady: <b>8</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>0</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>		Liczba punktów <b>1</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Jakub Sierchula e-mail: jakub.sierchula@put.poznan.pl tel. (61) 6652276 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> prof. dr hab. inż. Janusz Wojtkowiak e-mail: janusz.wojtkowiak@put.poznan.pl tel. (61) 6652442 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania elektrowni i elektrociepłowni. Zna technologie produkcji energii elektrycznej i ciepła.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz posiada umiejętność zastosowania wiedzy do planowania i przeprowadzania badań procesów energetycznych.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę. Rozumie potrzebę rozwoju energetyki jądrowej.
<b>Cel przedmiotu:</b> Zdobycie wiedzy związanej z budową, zasadą działania i podstawowymi właściwościami energetycznych reaktorów jądrowych II, III/III+ i IV generacji. Poznanie podstawowych zasad związanych z eksploatacją elektrowni jądrowych.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b>		
P6(7,8)S_WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna reaktory jądrowe energetyczne generacji II, III/III+ i IV. W02 Zna i potrafi opisać obiegi elektrowni jądrowych i procesy zachodzące w reaktorach jądrowych.	Ocena na podstawie zaliczenia
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W03 Rozpoznaje potrzebę konieczności stosowania energetyki jądrowej. Zna jej możliwości i ograniczenia. Potrafi określić jej wpływ na środowisko. W04 Ma świadomość cywilizacyjnych skutków rozwoju energetyki jądrowej.	Ocena na podstawie zaliczenia
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi dokonać krytycznej analizy funkcjonowania urządzeń, instalacji i systemów energetycznych.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej

P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U02 Uzasadnia celowość i konieczność działań związanych z wdrażaniem produkcji energii elektrycznej przez elektrownie jądrowe.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) w odniesieniu do zagadnień związanych z energetyką jądrową.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Uzasadnia konieczność aktualizowania wiedzy i uzupełnienia kompetencji dotyczących rozwoju energetyki jądrowej.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Potrafi scharakteryzować wybrane technologie reaktorów jądrowych. Ma świadomość krytycznej oceny posiadanej i nabywanej wiedzy, uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w szczególności w obszarze energetyki jądrowej. Jest gotów zasięgać opinii ekspertów.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K02 Ma świadomość dużej odpowiedzialności inżyniera energetyka w elektrowni jądrowej za podejmowane decyzje.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K03 Jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego i podtrzymywania etosu zawodu. Jest gotów do brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i działania.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Historia energetyki jądrowej, generacje reaktorów jądrowych.	Omówienie historii energetyki jądrowej, pierwsze reaktory energetyczne (gen. I), przedstawienie i omówienie generacji II, III/III+ i IV reaktorów jądrowych, energetyka jądrowa na świecie.	4
2	Budowa i zasada działania reaktora jądrowego.	Podstawy fizyki jądrowej i reaktorowej, omówienie budowy reaktorów jądrowych na wybranych przykładach; reaktory lekkowodne.	2
3	Systemowe elektrownie jądrowe.	Rola energetyki jądrowej w systemie elektroenergetycznym, eksploatacja elektrowni jądrowych.	2
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
<b>F</b>	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego projektu.		

P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego.	
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Celiński Z., Strupczewski A., Podstawy energetyki jądrowej, WNT, Warszawa 1984</li> <li>2. Ackermann G., Eksploatacja elektrowni jądrowych, WNT, Warszawa 1987</li> <li>3. Kubowski J., Nowoczesne elektrownie jądrowe, WNT, Warszawa 2010</li> <li>4. Jeziński G., Energia jądrowa wczoraj i dzisiaj, WNT, Warszawa 2005</li> <li>5. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT, Warszawa 2023</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glasstone S., Podstawy techniki reaktorów jądrowych, WNT, Warszawa 1958</li> <li>2. Kielkiewicz M., Jądrowe reaktory energetyczne, WNT, Warszawa 1978</li> <li>3. Celiński Z., Energetyka jądrowa, PWN, Warszawa 1991</li> <li>4. Sierchula J. et al., Determination of the liquid eutectic metal fuel dual fluid reactor (DFRm) design – steady state calculations, International Journal of Energy Research 43 (8), 2019</li> <li>5. Sierchula J., Sroka K., Pasywne systemy bezpieczeństwa w nowoczesnych elektrowniach jądrowych, Acta Energetica 1 (30), 2017</li> </ol>		
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>		
	<b>forma aktywności</b>	<b>liczba godzin</b>
	Godziny kontaktowe z nauczycielem	8
	Indywidualne konsultacje	8
	Przygotowanie do zaliczenia	10
	Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektu)	-
	<b>SUMA</b>	<b>26</b>
	<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>1</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Prawo energetyczne - OZE</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/1</b>
Godziny Wykłady: <b>8</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>0</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>		Liczba punktów <b>1</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Radosław Szczerbowski e-mail: radoslaw.szczerbowski@put.poznan.pl tel. (61) 6652030 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu energetyki, wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej. Ma podstawową wiedzę z technologii energetycznych w tym odnawialnych źródeł energii.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz ma umiejętność wykorzystywania wiedzy technicznej i zagadnień prawnych z nią związanych w praktyce.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę.
<b>Cel przedmiotu:</b> Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej aktualnej polityki energetycznej Państwa i regulacji prawnych związanych z funkcjonowaniem sektora energetycznego w Polsce. Poznanie kierunków zmian w europejskim i polskim systemie prawnym w kontekście rozwoju źródeł odnawialnych. Gospodarka obiegu zamkniętego jako element poprawy efektywności energetycznej.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b>		
P6(7,8)S__WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Ocenia i analizuje zmiany w polityce energetycznej oraz prawie energetycznym w kontekście kierunków rozwoju i pracy systemu elektroenergetycznego.	Ocena z zaliczenia
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W02 Ma świadomość zmian w polityce energetycznej i prawie energetycznym i ich wpływu na funkcjonowanie sektora energetyki i jego wpływu na środowisko.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Umiejętności:</b>		

P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Dokonuje krytycznej oceny zmian w prawie energetycznym i polityce energetycznej i ich wpływu na funkcjonowanie przedsiębiorstw energetycznych.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Ocena z zaliczenia.
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U02 Potrafi posługiwać się specjalistycznymi pojęciami z zakresu energetyki i prawa energetycznego. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz źródeł elektronicznych polsko i anglojęzycznych, przeprowadzać ich analizę, formułować wnioski i opinie.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Ocena z zaliczenia.
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) w odniesieniu do zagadnień związanych z energetyką i prawem energetycznym.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Rozumie konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swojej wiedzy i umiejętności oraz wiedzy i umiejętności współpracowników.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Uznaje konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swojej wiedzy i umiejętności. Uzasadnia konieczność zmian w systemie energetycznym i wynikające z tego korzyści dla środowiska.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K02 Potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i innowacyjny. Ma świadomość konieczności dialogu społecznego w sprawach związanych z tworzeniem polityki energetycznej z uwzględnieniem uwarunkowań środowiskowych.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K03 Ma świadomość wagi zagadnień podejmowanych w zakresie energetyki i związanej z nimi odpowiedzialności za podejmowane działania. Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej



<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Problematyka ogólna</b>	<b>Zagadnienia szczegółowe</b>	<b>liczba godzin</b>
1	<b>Polityka Energetyczna w tym regulacje prawne dotyczące źródeł OZE</b>	Polityka energetyczna Polski – analiza strategicznych dokumentów odnoszących się do polityki energetycznej państwa. Cele i treść aktualnej PEP. Pojęcie i zakres Prawa energetycznego. Podstawowe akty prawne prawa polskiego oraz prawa unijnego. Ustawy i dyrektywy unijne odnoszące się do źródeł odnawialnych.	2
2	<b>Kierunki zmian w europejskim i polskim systemie prawnym i ich skutki/efekty dla GK ENEA.</b>	Polityka energetyczna Unii Europejskiej. Analiza założeń i podstaw prawnych. Treść aktualnej PE UE. Unijna polityka energetyczna – kontekst transformacji, analiza kluczowych dokumentów wyznaczających kierunki zmian w polityce energetycznej.	2
3	<b>Wpływ kwestii związanych z ochroną środowiska, odpowiedzialnością społeczną i ładem korporacyjnym (ESG) na działalność firm energetycznych.</b>	Dyrektywy: IED, RED II, MCP, LCP, EPBD, efektywność energetyczna, w sprawie promowania oze, o jakości powietrza i inne. Konkluzje BAT. Pakiet Fit for 55. European Green Deal.	2
4	<b>Gospodarka o obiegu zamkniętym – zużywanie zasobów w sposób zrównoważony</b>	Definicja gospodarki o obiegu zamkniętym. Jak działa GOZ. GOZ w sektorze energetyki. Transformacja energetyczna w ramach GOZ.	2
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena poprawności odpowiedzi na pytania, udział w dyskusji		
P	Zaliczenie końcowe		
<b>Literatura podstawowa:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne. Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348</li> <li>2. Ustawa z dnia 20 lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii. Dz. U. poz. 1436</li> <li>3. Pakiet regulacji Fit for 55</li> <li>4. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych</li> <li>5. Dyrektywy i akty prawne odnoszące się do energetyki i OZE</li> </ol>			

Literatura uzupełniająca:

1. Janusz P., Szczerbowski R., Zaleski P, Istotne aspekty bezpieczeństwa energetycznego Polski, Warszawa, Polska : Texter, 2017
2. Szczerbowski R. Bezpieczeństwo energetyczne Polski – mix energetyczny i efektywność energetyczna. Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal 2013;16(4):35–47
3. Janiczek R., Przygodzki M., Rozproszone źródła energii w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006
4. Elżanowski F., Polityka energetyczna. Prawne instrumenty realizacji, Warszawa 2008
5. Paska J., Rozproszone źródła energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017
6. Lewandowski W.M., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, Warszawa 2017
7. Paska J.: Rozproszone źródła energii, OWPW, Warszawa 2010
8. Paska J.: Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, OWPW, Warszawa 2010
9. Szczerbowski R., Generacja rozproszona oraz sieci Smart Grid – wirtualne elektrownie, Polityka Energetyczna, tom 14, zeszyt 2, 2011
10. Kulczycka J., Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 2019
11. Iwaszcuk N, Posłuszny K (red), Gospodarka o obiegu zamkniętym – modele, narzędzia wskaźniki, Wydawnictwo AGH, Kraków 2021

**Obciążenie pracą słuchacza**

<b>forma aktywności</b>	<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem	8
Indywidualne konsultacje	4
Przygotowanie do zaliczenia	14
Inne (praca własna, przygotowanie opracowania projektowego)	
<b>SUMA</b>	<b>26</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>1</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Energetyka wodorowa</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/2</b>
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>4</b> Projekty / semina: <b>12</b>		Liczba punktów <b>4</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr hab. inż. Bartosz Ceran, prof PP e-mail: bartosz.ceran@put.poznan.pl tel. (61) 6652523 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Agata Mielcarek e-mail: agata.mielcarek@put.poznan.pl tel. (61) 6652276 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu wytwarzania i magazynowania energii elektrycznej. Zna technologie produkcji i magazynowania energii elektrycznej.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz potrafi opracować wyniki pomiarów i analiz energetycznych oraz sformułować na ich podstawie odpowiednie wnioski.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę. Rozumie potrzebę rozwoju energetyki wodorowej
<b>Cel przedmiotu:</b> Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej budowy i zasady działania technologii produkcji i wykorzystania zielonego wodoru. Zapoznanie słuchaczy z charakterystykami eksploatacyjnymi elektrolizerów i ogniw paliwowych. Nabycie umiejętności wykonania studium wykonalności projektu dotyczącego budowy układu źródło OZE – elektrolizer przeznaczonego do produkcji zielonego wodoru.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b> P6(7,8)S__WG Głębia i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie dziedzin dotyczących problematyki magazynowania energii w postaci wodoru. W02 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie magazynowania energii elektrycznej wytworzonej przez źródła OZE. W03 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie technologii produkcji, magazynowania i wykorzystania zielonego wodoru.	Ocena na podstawie egzaminu

P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W04 Rozpoznaje potrzebę konieczności stosowanie zielonego wodoru jako paliwa i nośnika energii.	Ocena na podstawie egzaminu
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi wykonać studium wykonalności projektu inwestycji dotyczące budowy instalacji „źródła OZE - elektrolizer przeznaczonej do produkcji zielonego wodoru”.	Ocena dokonywana na podstawie wykonanego projektu
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U02 Uzasadnia celowość i konieczność działań związanych z wdrażaniem technologii produkcji czystego, zielonego wodoru.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Umie zaplanować (analizuje, identyfikuje i dobiera metody i narzędzia) i pokierować zespołem opracowujących raporty na podstawie wyników przeprowadzonych pomiarów na obiektach rzeczywistych.	Raport z wykonywanych ćwiczeń
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Uzasadnia konieczność aktualizowania wiedzy i uzupełnienia kompetencji dotyczących rozwoju sektorów energetyki wodorowej i transportu wodorowego.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Potrafi wymienić zagrożenia związane z produkcją, magazynowaniem i użytkowaniem wodoru. K02 Jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu związanego z analizą techniczno-ekonomiczną układu „źródło OZE- elektrolizer”.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K03 Ma świadomość konieczności dialogu społecznego w sprawach związanych z pracą instalacji wodorowych.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K04 Jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego i podtrzymywania etosu zawodu. K05 Jest gotów do brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i działania.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Energetyka wodorowa – podstawowe problemy	Zastosowanie wodoru w energetyce, rodzaje elektrolizerów i ogniw paliwowych, wyzwania technologiczne.	4
2	Analiza energetyczna pracy układu źródło OZE - elektrolizer	Analiza energetyczna procesu produkcji zielonego wodoru przez elektrolizer zasilany ze źródła OZE.	4

3	Pozostałe aspekty wykorzystania wodoru w przemyśle	Mobilność wodorowa, doliny wodorowe.	4
4	Badanie charakterystyk eksploatacyjnych elektrolizera i ogniwa paliwowego typu PEM	Budowa i zasada działania i elektrolizera i stosu ogniw paliwowych. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych.	4
5	Wykonanie studium wykonalności projektu dotyczącego budowy instalacji „źródło z grupy OZE-elektrolizer”.	Wykonanie analizy techniczno-ekonomicznej opłacalności inwestycji dotyczącej budowy instalacji przeznaczonej do produkcji zielonego wodoru.	12
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego projektu.		
P	Ocena z egzaminu		
<b>Literatura podstawowa:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Chmielniak, T.Chmielniak, Energetyka wodorowa, PWN, 2020</li> <li>2. J. Surygała, Wodór jako paliwo, WNT, 2008</li> </ol>			
<b>Literatura uzupełniająca:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Ogulewicz i inni, pozyskiwanie energii z ogniwa paliwowych typu PEM chłodzonych cieczą, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2010</li> <li>2. B. Ceran, R. Szczerbowski, „Współpraca ogniwa paliwowego typu PEMFC z elektrownią wiatrową i ogniwem fotowoltaicznym w hybrydowym systemie wytwórczym”, Rynek Energii - 2015,</li> <li>3. B. Ceran, Charakterystyki eksploatacyjne stosu ogniw paliwowych typu PEMFC, Polityka Energetyczna – 2014,</li> <li>4. B. Ceran, Bezpieczeństwo użytkowania instalacji wodorowych Przegląd Naukowo-Metodyczny. Edukacja dla Bezpieczeństwa - 2014,</li> <li>5. B. Ceran, Analiza energetyczna pracy układu instalacja fotowoltaiczna–elektrolizer przeznaczonego do produkcji wodoru, W: Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce krajowej. Energetyka krajowa a europejski Zielony Ład - Kraków, Polska : Wydawnictwo IGSMiE PAN, 2022,</li> </ol>			
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>			
<b>forma aktywności</b>			<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem			28
Indywidualne konsultacje			10
Przygotowanie do egzaminu			20
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektu)			45
<b>SUMA</b>			<b>103</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>			<b>4</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Współpraca źródeł OZE z sieciami dystrybucyjnymi</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/2</b>
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>12</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>		Liczba punktów <b>4</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Krzysztof Łowczowski krzysztof.lowczowski@put.poznan.pl tel. (61) 665 2270 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Daria Złotecka daria.złotecka@put.poznan.pl tel. (61) 665 2275 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz integracji tych źródeł i magazynów energii elektrycznej z siecią dystrybucyjną
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz potrafi opracować wyniki pomiarów i analiz elektroenergetycznych oraz sformułować na ich podstawie odpowiednie wnioski.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę. Rozumie potrzebę rozwoju energetyki odnawialnej.
<b>Cel przedmiotu:</b> Opanowanie podstawowej wiedzy na temat przyłączenia źródeł i magazynów energii do sieci dystrybucyjnej oraz wyzwań i sposobów rozwiązywania aktualnych problemów w sieciach dystrybucyjnych w stanie normalnym oraz w stanach awaryjnych. Zapoznanie słuchaczy z istotnymi parametrami sieci i źródeł oraz ze sposobem wykonywania analiz przyłączeniowych. Nabycie umiejętności krytycznej oceny wpływu rozwoju odnawialnych źródeł energii i sieci na parametry eksploatacyjne oraz bezpieczeństwo pracy sieci dystrybucyjnej.		
<b>Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6</b>		
<b>Efekty uczenia się</b>		<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
<b>Wiedza:</b>		

P6(7,8)S__WG Głębina i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna istotę i strukturę budowy sieci elektroenergetycznych oraz zasady funkcjonowania sieci energetycznych. W02 Zna i rozumie kierunki rozwoju energetyki, elektrotechniki i innych dziedzin w kontekście wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii. W03 Zna metody i technologie magazynowania i dostarczania energii, w tym metody współpracy z siecią zdominowaną przez źródła niestabilne. W04 Zna i rozumie kierunki rozwoju w zakresie mechanizmów ograniczających ryzyko wystąpienia awarii w systemie elektroenergetycznym.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Ocena z egzaminu.
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W05 Rozpoznaje znaczenie transformacji energetycznej i założenia europejskiej i światowej polityki środowiskowej związane z procesami wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii. W05 Zna i ocenia założenia polskiej, europejskiej i światowej polityki środowiskowej związane z procesami wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Ocena z egzaminu.
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Identyfikuje, dobiera i potrafi zastosować w praktyce omawiane zagadnienia z wykorzystaniem nowych rozwiązań wpływających na poprawę efektywności procesu wytwarzania, magazynowania i dostarczania energii z minimalizacją ryzyka zakłócenia dostaw energii elektrycznej.	Ocena wykonanego sprawozdania
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U02 Uzasadnia celowość i konieczność działań związanych z wdrażaniem produkcji energii elektrycznej przez źródła OZE.	Rozmowa z wykładowcą
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Umie zaplanować (analizuje, identyfikuje i dobiera metody i narzędzia) i pokierować zespołem opracowującym raporty na podstawie wyników przeprowadzonych badań symulacyjnych.	Raport z wykonywanych ćwiczeń
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Rozpoznaje i uzasadnia konieczność aktualizowania wiedzy i uzupełnienia kompetencji dotyczących rozwoju energetyki odnawialnej.	Rozmowa z wykładowcą
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Uzasadnia wpływy zagrożeń na funkcjonowanie sektora energetyki i jego wpływ na środowisko. K02 Wykorzystuje wiedzę w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz sięgania po opinie eksperckie w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemów. K03 Jest gotów do inicjowania zmian w środowisku branżowym związanych z wdrażaniem nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych w energetyce.	Rozmowa z wykładowcą
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K04 Jest gotów do opracowywania i wdrażania w środowisku branżowym wzorców właściwego postępowania, kultury organizacyjnej i bezpieczeństwa przy wykonywaniu prac w procesach związanych z wytwarzaniem, magazynowaniem i dostarczaniem energii.	Rozmowa z wykładowcą
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K05 Jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego i podtrzymywania etosu zawodu. K06 Jest gotów do brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i działania.	Rozmowa z wykładowcą

TREŚCI PROGRAMOWE			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Współpraca źródeł i magazynów z siecią	Tryby współpracy źródeł i magazynów z siecią dystrybucyjną. Integracja źródeł i magazynów z siecią oraz sposoby rozwiązywania sytuacji problemowych. Działania podejmowane w celu absorpcji energii z OZE z wykorzystaniem wybranych aplikacji.	6
2	Współpraca źródeł i magazynów energii z siecią w warunkach awaryjnych	Charakterystyka awarii w systemach elektroenergetycznych. Praca jednostek wytwórczych w warunkach awaryjnych systemu elektroenergetycznego. Wpływ źródeł OZE na ryzyko wystąpienia awarii. Sposoby ograniczania ryzyka wystąpienia awarii w sieciach dystrybucyjnych.	6
3	Symulacje pracy sieci elektroenergetycznych współpracujących ze źródłami OZE	Badania symulacyjne pozwalające na ocenę możliwości przyłączenia źródeł do sieci elektroenergetycznych. Stany zwarciove, rozpiływowe n-1, wybrane parametry jakości energii. Zapoznanie się z wybranymi układami automatyki stosowanymi w sieciach elektroenergetycznych.	12
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			



F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego sprawozdania.
P	Ocena z egzaminu.
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jan Machowski, Regulacja systemu elektroenergetycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2023</li> <li>2. Jan Machowski, Zbigniew Lubośny, Stabilność systemu elektroenergetycznego. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018</li> <li>3. Piotr Kacejko, Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, PWN, 2022</li> </ol>	
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powerfactory, User manual, 2023</li> <li>2. Krzysztof Sroka, Daria Złotecka, The risk of large blackouts failures in power systems. Archives of Electrical Engineering 2019, 68, s. 411-426</li> </ol>	
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem	24
Indywidualne konsultacje	15
Przygotowanie do egzaminu	25
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań)	40
<b>SUMA</b>	<b>104</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>4</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Elektromobilność</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/2</b>
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia:    Laboratoria: <b>6</b> Projekty / seminaria: <b>6</b>		Liczba punktów <b>4</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr hab. inż. Leszek Kasprzyk, prof. PP email: leszek.kasprzyk@put.poznan.pl tel. 61 665 23 89 (-88) Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr inż. Jarosław Jajczyk email: jaroslaw.jajczyk@put.poznan.pl tel. 61 665 26 59 Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Śluchacz rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki, fizyki i podstaw elektrotechniki. Powinien znać podstawy obsługi programów wspomagających obliczenia. Zna podstawowe słownictwo z języka angielskiego.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Śluchacz powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, a także opracować wyniki pomiarów i analiz oraz sformułować na ich podstawie odpowiednie wnioski.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Śluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę.
<b>Cel przedmiotu:</b> Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu elektromobilności, budowy i zasady działania pojazdów elektrycznych, hybrydowych oraz wodorowych; poznanie podstawowych parametrów charakteryzujących stacje ładowania pojazdów elektrycznych oraz procesu ich ładowania. Nabycie umiejętności doboru kluczowych elementów układu napędowego pojazdu elektrycznego.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b> P6(7,8)S__WG Głębia i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna i rozumie kierunki rozwoju elektromobilności.  W02 Ma wiedzę ogólną na temat budowy i zasady działania pojazdów elektrycznych, hybrydowych oraz wodorowych, paliw alternatywnych.  W03 Ma wiedzę na temat technologii ładowania pojazdów elektrycznych.	Egzamin

P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W04 Zna założenia polskiej i europejskiej polityki środowiskowej związane z elektromobilnością.	Egzamin
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi dokonać klasyfikacji pojazdów elektrycznych i hybrydowych.	Rozmowa z prowadzącym
	U02 Potrafi dokonać analizy zapotrzebowania na energię pojazdów oraz dobrać podstawowe elementy układu zasilania i napędowego.	Ocena wykonanego projektu
	U03 Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa dotyczące eksploatacji oraz diagnostyki pojazdów elektrycznych i hybrydowych.	Raport z wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Ma świadomość wpływu rozwoju elektromobilności na gospodarkę.	Rozmowa z wykładowcą

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych	Podstawowe definicje dotyczące elektromobilności i założenia ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych.	3
2	Rozwój elektromobilności	Historia elektromobilności. Kierunki rozwoju elektromobilności w Polsce, Europie i na świecie.	4
3	Pojazdy elektryczne i hybrydowe, pojazdy wodorowe, energochłonność pojazdów	Budowa i zasada działania pojazdów elektrycznych, hybrydowych i wodorowych. Model ruchu pojazdu. Metody wyznaczania energochłonności pojazdu. Procedura doboru podstawowych komponentów pojazdów elektrycznych. Zasady bezpieczeństwa pracy przy pojazdach z akumulatorem wysokiego napięcia.	8
4	Stacje ładowania pojazdów elektrycznych	Rodzaje i moce stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Komunikacji między stacją ładowania a pojazdem.	3
5	Bezpieczeństwo eksploatacji oraz diagnostyka pojazdów elektrycznych i hybrydowych	Diagnostyka pojazdu elektrycznego z wykorzystaniem diagnostyki oraz złącza ODB. Zasady bezpiecznej eksploatacji i diagnostyki pojazdów elektrycznych.	6
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego projektu.		
P	Ocena z zaliczenia.		

**Literatura podstawowa:**

1. Ewa Siemionek: Energochłonność pojazdów z napędem elektrycznym, Wydawnictwo, Politechniki Lubelskiej, Lublin 2021
2. Łukasz Czajkowski, Roman Domański: Źródła energii i napędy hybrydowe w transporcie, Warszawa, Łukasiewicz Instytut Lotnictwa, 2021.
3. Andrzej Szalek: Ogniw paliwowe i hybrydowe układy napędowe w motoryzacji, Warszawa : Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2023
4. Robert Bosch GmbH: Napędy hybrydowe, ogniw paliwowe i paliwa alternatywne, tłumaczenie: Marek Brzeżański i Zdzisław Juda, Warszawa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010.
5. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>

**Literatura uzupełniająca:**

1. [https://pspa.com.pl/wp-content/uploads/2022/09/PSPA\\_Poland\\_Drives\\_e-Mobility\\_Report\\_2022\\_EN-1.pdf](https://pspa.com.pl/wp-content/uploads/2022/09/PSPA_Poland_Drives_e-Mobility_Report_2022_EN-1.pdf)
2. <https://polishevoutlook.pl/>
3. <https://www.jagiellonski.pl/wp-content/uploads/2023/04/raport-e-mobility-IJ.pdf>
4. <https://www.reportlinker.com/report-summary/Electric-Vehicle/58996/Polish-Electric-Vehicle-Industry.html>

**Obciążenie pracą słuchacza**

<b>forma aktywności</b>	<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem	24
Indywidualne konsultacje	16
Przygotowanie do zaliczenia	30
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektu)	30
<b>SUMA</b>	<b>100</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>4</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Modułowe reaktory jądrowe - SMR</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/2</b>
Godziny Wykłady: <b>8</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>0</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>		Liczba punktów <b>1</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Jakub Sierchula e-mail: jakub.sierchula@put.poznan.pl tel. (61) 6652276 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma wiedzę z zakresu funkcjonowania elektrowni i elektrociepłowni, w tym elektrowni jądrowych. Zna technologie produkcji energii elektrycznej i ciepła.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz posiada umiejętność zastosowania wiedzy do planowania i przeprowadzania badań procesów energetycznych.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę. Rozumie potrzebę rozwoju energetyki jądrowej.
<b>Cel przedmiotu:</b> Zdobycie wiedzy związanej z budową, zasadą działania i podstawowymi właściwościami modułowych reaktorów jądrowych.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b> P6(7,8)S_WG Głębia i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Student wie jakie są najważniejsze zastosowania energii jądrowej w energetyce i przemyśle. W02 Posiada podstawową wiedzę o budowie reaktorów jądrowych i rodzajach elektrowni jądrowych. W03 Zna podstawowe rozwiązania techniczne gwarantujące ich bezpieczną pracę.	Ocena na podstawie zaliczenia
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W04 Rozpoznaje potrzebę konieczności stosowania energetyki jądrowej. Zna jej możliwości i ograniczenia. W05 Potrafi określić jej wpływ na środowisko.	Ocena na podstawie zaliczenia
<b>Umiejętności:</b>		

P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi dokonać krytycznej analizy funkcjonowania urządzeń, instalacji i systemów energetycznych.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U02 Uzasadnia celowość i konieczność działań związanych z wdrażaniem produkcji energii elektrycznej przez elektrownie jądrowe.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U03 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) w odniesieniu do zagadnień związanych z energetyką jądrową.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U04 Uzasadnia konieczność aktualizowania wiedzy i uzupełnienia kompetencji dotyczących rozwoju energetyki jądrowej.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Potrafi scharakteryzować wybrane technologie reaktorów jądrowych. K02 Ma świadomość krytycznej oceny posiadanej i nabywanej wiedzy, uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w szczególności w obszarze energetyki jądrowej. Jest gotów zasięgać opinii ekspertów.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K03 Ma świadomość dużej odpowiedzialności inżyniera energetyka w elektrowni jądrowej za podejmowane decyzje.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K04 Jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego i podtrzymywania etosu zawodu. Jest gotów do brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje i działania.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Problematyka ogólna</b>	<b>Zagadnienia szczegółowe</b>	<b>liczba godzin</b>
1	Budowa i zasada działania małych reaktorów modułowych (SMR – ang. small modular reactor).	Przedstawienie zasady działania oraz budowy małych reaktorów modułowych. Zestawienie reaktorów SMR z klasycznymi reaktorami jądrowymi. Dyskusja nt. korzyści i ewentualnych wad związanych z reaktorami SMR.	2
2	Przedstawienie wybranych technologii reaktorów SMR.	Omówienie wybranych technologii małych reaktorów modułowych (reaktory prężne/termiczne, reaktory wodno-ciśnieniowe, wrzące, gazowe, chłodzone ciekłym metalem) wraz z przykładami.	4
3	Reaktory wysokotemperaturowe.	Szczegółowe omówienie technologii reaktorów wysokotemperaturowych chłodzonych ciekłym ołowiem i gazem. Przedstawienie potencjalnych zastosowań w energetyce i przemyśle.	2

<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>	
<b>F</b>	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena wykonanych sprawozdań, udział w dyskusji, ocena wykonanego projektu.
<b>P</b>	Ocena z kolokwium zaliczeniowego.
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Celiński Z., Strupczewski A., Podstawy energetyki jądrowej, WNT, Warszawa 1984</li> <li>2. Ackermann G., Eksploatacja elektrowni jądrowych, WNT, Warszawa 1987</li> <li>3. Kubowski J., Nowoczesne elektrownie jądrowe, WNT, Warszawa 2010</li> <li>4. Celiński Z., Energetyka jądrowa, PWN, Warszawa 1991</li> </ol>	
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glasstone S., Podstawy techniki reaktorów jądrowych, WNT, Warszawa 1958</li> <li>2. Kielkiewicz M., Jądrowe reaktory energetyczne, WNT, Warszawa 1978</li> <li>3. Sierchuła J. et al., Determination of the liquid eutectic metal fuel dual fluid reactor (DFRm) design – steady state calculations, International Journal of Energy Research 43 (8), 2019</li> <li>4. Sierchuła J. et al., Negative temperature coefficients of reactivity for metallic fuel Dual Fluid Reactor, Progress in Nuclear Energy 146, 2022</li> <li>5. Sierchuła J., Sroka K., Pasywne systemy bezpieczeństwa w nowoczesnych elektrowniach jądrowych, Acta Energetica 1 (30), 2017</li> </ol>	
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>	
forma aktywności	liczba godzin
Godziny kontaktowe z nauczycielem	8
Indywidualne konsultacje	8
Przygotowanie do zaliczenia	10
Inne (praca własna, przygotowanie sprawozdań, przygotowanie projektu)	-
<b>SUMA</b>	<b>26</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>1</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Wspólnoty energetyczne</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/2</b>
Godziny Wykłady: <b>8</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>0</b> Projekty / seminaria: <b>0</b>	Liczba punktów <b>1</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Radosław Szczerbowski e-mail: radoslaw.szczerbowski@put.poznan.pl tel. (61) 6652030 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Śluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu energetyki, wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej. Ma podstawową wiedzę z technologii energetycznych w tym odnawialnych źródeł energii.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Śluchacz ma umiejętność wykorzystywania wiedzy technicznej i zagadnień prawnych z nią związanych w praktyce.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Śluchacz potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę.
<b>Cel przedmiotu:</b> Opanowanie podstawowej wiedzy dotyczącej zasad tworzenia i działania oraz uwarunkowań prawnych związanych z funkcjonowaniem wspólnot energetycznych. Śluchacz zna rodzaje wspólnot energetycznych. Śluchacz zna przepisy prawa obowiązujące w sektorze energetyki.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b>		
P6(7,8)S__WG Głębia i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna podstawy tworzenia wspólnot energetycznych, cel ich tworzenia oraz planowania w energetyce i ich rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa na poziomie lokalnym.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Ocena na podstawie zaliczenia.
P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W02 Ma świadomość w rozwoju technologii energetycznych i jej wpływu na bezpieczeństwo funkcjonowania sektora energetyki. W03 Posiada wiedzę na temat możliwości wykorzystania źródeł wytwarzania w energetyce obywatelskiej.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Umiejętności:</b>		



P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Potrafi ocenić rolę i zadania wspólnot energetycznych i ich wpływ na bezpieczeństwo energetyczne i środowisko. U02 Potrafi wskazać działania organizacyjne związane z tworzeniem wspólnot energetycznych.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U03 Potrafi posługiwać się specjalistycznymi pojęciami z zakresu energetyki i prawa energetycznego. U04 Potrafi uzasadnić cel tworzenia wspólnot energetycznych oraz ocenić ich wpływ na system elektroenergetyczny. U05 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz źródeł elektronicznych polsko i anglojęzycznych, przeprowadzać ich analizę, formułować wnioski i opinie.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej. Ocena na podstawie zaliczenia.
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U06 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) w odniesieniu do zagadnień związanych z energetyką i prawem energetycznym.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U07 Rozumie konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swojej wiedzy i umiejętności oraz wiedzy i umiejętności współpracowników.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę we wdrażaniu nowych rozwiązań dotyczących rozwoju sektora energetycznego.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K02 Ma świadomość konieczności dialogu społecznego w sprawach związanych z rozwojem energetyki i tworzenia wspólnot energetycznych.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K03 Ma świadomość wagi zagadnień podejmowanych w zakresie energetyki i związanej z nimi odpowiedzialności za podejmowane działania. K04 Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej; jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Problematyka ogólna</b>	<b>Zagadnienia szczegółowe</b>	<b>liczba godzin</b>
<b>1</b>	<b>Rodzaje wspólnot energetycznych.</b>	Energetyka lokalna. Klaster energii, spółdzielnia energetyczna. Strategia klastra. Uczestnicy klastra i spółdzielni energetycznej. Działanie klastra i spółdzielni na rynku energii. Modele bilansowania klastra. Rola gminy w polityce energetycznej.	<b>3</b>

2	<b>Mikrosieci energetyczne, prosument, prosument zbiorowy.</b>	Zasady wytwarzania energii z oze – definicja mikrosieci. Źródła wytwarzania energii w mikrosieciach. Prosument, prosument zbiorowy, prosument wirtualny – definicje i koncepcje. Wirtualna elektrownia.	2
3	<b>Aspekty prawne dotyczące wspólnot energetycznych</b>	Aspekty formalno-prawne tworzenia wspólnot energetycznych.	1
4	<b>Planowanie w energetyce</b>	Podstawy tworzenia gminnych planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Rola planów identyfikacji możliwości tworzenia wspólnot energetycznych. Współpraca samorządów z operatorami dystrybucyjnymi. Możliwości ograniczenia wykorzystania usług zewnętrznych (samowystarczalność).	2
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań, ocena poprawności odpowiedzi na pytania, udział w dyskusji		
P	Zaliczenie końcowe		
<b>Literatura podstawowa:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Hanzelka Z. i inni, Klaster jako element rynku energii, Wydawnictwo AGH, 2023</li> <li>Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne. Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348</li> <li>Ustawa z dnia 20 lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii. Dz. U. poz. 1436</li> <li>Niedziółka D., Rynek energii w Polsce, Difin, 2010</li> <li>Planowanie energetyczne poradnik dla gmin, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice, 2019.</li> <li>Kurowicki J., Konopko J., Konopko P., Klastry energii w Polsce – podręcznik dobrych praktyk, Wydawnictwo Konsoft, 2022</li> <li>Mataczyńska E., Kucharska A. (red), Klastry energii. Regulacje, teoria i praktyka, Instytut Polityki Energetycznej im. I. Łukasiewicza, Rzeszów 2020</li> <li>Dyląg A., Kassenberg A., Szymalski W., Energetyka obywatelska w Polsce – analiza stanu i rekomendacje do rozwoju, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2019</li> </ol>			
<b>Literatura uzupełniająca:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Janusz P., Szczerbowski R., Zaleski P, Istotne aspekty bezpieczeństwa energetycznego Polski, Warszawa, Polska : Texter, 2017</li> <li>Szczerbowski R. Bezpieczeństwo energetyczne Polski – mix energetyczny i efektywność energetyczna. Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal 2013;16(4):35–47</li> <li>Kwiatkiewicz P., Szczerbowski R., Jagusiak B., Ostant W., Ład energetyczny idee i rzeczywistość, Wydawnictwo FNCE 2018</li> <li>Janiczek R., Przygodzki M., Rozproszone źródła energii w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006</li> <li>Lima A., Szczerbowski R., Magazynowanie energii w klastrach energetycznych, Energia gigawat, 8-9/2020</li> <li>Paska J., Rozproszone źródła energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2017</li> <li>Lewandowski W.M., Klugmann-Radziemska E.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, Warszawa 2017</li> <li>Paska J.: Rozproszone źródła energii, OWPW, Warszawa 2010</li> <li>Paska J.: Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, OWPW, Warszawa 2010</li> <li>Sołtysik M., Klastry energii jako narzędzie budowy energetyki obywatelskiej, Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN, 2018 nr. 105</li> <li>Szczerbowski R., Generacja rozproszona oraz sieci Smart Grid – wirtualne elektrownie, Polityka Energetyczna, tom 14, zeszyt 2, 2011</li> </ol>			
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>			
<b>forma aktywności</b>			<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem			8
Indywidualne konsultacje			4

Przygotowanie do zaliczenia	14
Inne (praca własna, przygotowanie opracowania projektowego)	
<b>SUMA</b>	<b>26</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>1</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Seminarium dyplomowe</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Transformacja sektora elektroenergetycznego</b>		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) <b>niestacjonarne</b>	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) <b>polskim</b>	Rok / Semestr <b>1/2</b>
Godziny Wykłady: <b>0</b> Ćwiczenia: <b>0</b> Laboratoria: <b>0</b> Projekty / semina: <b>8</b>	Liczba punktów <b>1</b>	
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny e-mail: <a href="mailto:zbigniew.nadolny@put.poznan.pl">zbigniew.nadolny@put.poznan.pl</a> tel. (61) 665 2298 Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ul. Piotrowo 3a, 61-138 Poznań		<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	Sluchacz ma podstawową wiedzę z zakresu pracy systemu elektroenergetycznego.
2.	<b>Umiejętności:</b>	Sluchacz potrafi opracować wyniki analiz energetycznych oraz sformułować na ich podstawie wnioski. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, dokonać ich analizy i interpretacji, wyciągać wnioski, przygotować prezentację z wykorzystaniem środków multimedialnych.
3.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	Sluchacz potrafi pracować w grupie, potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę.
<b>Cel przedmiotu:</b> Przekazanie słuchaczom wiedzy dotyczącej metodyki pisania pracy końcowej.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
<b>Wiedza:</b> P6(7,8)S_WG Głębia i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W01 Zna podstawy działania systemu elektroenergetycznego. W02 Zna metody magazynowania oraz warunki pracy systemu elektroenergetycznego zdominowanego przez źródła energii odnawialnej. W03 Zna wpływ zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii na pracę systemu elektroenergetycznego.	Praca zaliczeniowa

P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W04 Rozpoznaje istotę energetycznej transformacji i założenia europejskiej polityki środowiskowej w nawiązaniu do systemu elektroenergetycznego. W05 Ma świadomość wpływu energetyki odnawialnej na system elektroenergetyczny. W06 Rozpoznaje wpływ odnawialnych źródeł energii na środowisko naturalne.	Praca zaliczeniowa
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	U01 Identyfikuje omawiane zagadnienia z wykorzystaniem rozwiązań wpływających na poprawę warunków pracy systemu elektroenergetycznego. U02 Potrafi edukować konsumentów energii w obszarze rozwiązań redukujących negatywny wpływ na środowisko. U03 Potrafi sformułować strategie zwiększenia udziału energii wytwarzanej z źródeł nieemisyjnych.	Praca zaliczeniowa
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U04 Potrafi posługiwać się specjalistycznymi pojęciami z zakresu elektroenergetyki.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U05 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) w odniesieniu do zagadnień związanych z pracą systemu elektroenergetycznego.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U06 Rozpoznaje potrzebę aktualizowania wiedzy i kompetencji na temat wpływu systemu elektroenergetycznego na środowisko.	Praca zaliczeniowa
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Uzasadnia wpływy zagrożeń na funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego i jego negatywny wpływ na środowisko. K02 Jest gotów do podejmowania działań w środowisku branżowym nawiązujących do rozwiązań technicznych w systemie elektroenergetycznym.	Praca zaliczeniowa
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K03 Rozumie znaczenie sektora elektroenergetyki dla bezpieczeństwa funkcjonowania społeczeństwa. K04 Jest gotów do upowszechniania wykorzystywania odnawialnych źródeł energii oraz zmniejszenia negatywnego wpływu systemu elektroenergetycznego na środowisko.	Praca zaliczeniowa

P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K05 Ma świadomość wagi zagadnień podejmowanych w zakresie elektroenergetyki i związanej z nimi odpowiedzialności za podejmowane działania.	Ocena dokonywana w trakcie dyskusji problemowej
---	--	---

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Proces pisania pracy końcowej – prezentacja wyników badań	Metodyka pisania pracy, podstawowe elementy pracy, sposób prezentacji wyników analiz.	2
2	Opracowanie pracy końcowej – struktura pracy, bibliografia	Analiza stanu wiedzy, zasady sporządzania bibliografii, sposób cytowania, źródła pierwotne i wtórne. Układ pracy, wprowadzenie, spis treści, spis oznaczeń, główne rozdziały, podsumowanie, streszczenie.	3
3	Prezentacja/obrona pracy końcowej	Prezentacja graficzna wyników przeprowadzonych analiz.	3
<b>Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się</b> <b>F – ocena formująca (częstkowa)<sup>1)</sup>; P – ocena podsumowująca<sup>2)</sup></b>			
F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena trafności stawianych pytań.		
P	Ocena z pracy zaliczeniowej.		
<b>Literatura podstawowa:</b>			
1. A. Pułło, Prace magisterskie i licencjackie, PWN, Warszawa, 2000			
2. D. Lindsay, Dobre rady dla piszących teksty naukowe, PWR, Wrocław, 1995			
<b>Literatura uzupełniająca:</b>			
1. Z. Szkutnik, Metodyka pisania pracy dyplomowej. Wyd. Poznańskie, 2005			
<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>			
<b>forma aktywności</b>			<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem			8
Indywidualne konsultacje			8
Przygotowanie do zaliczenia			0
Inne (praca własna)			12
<b>SUMA</b>			<b>28</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>			<b>1</b>

- 1) Np. za dyskusję, kolokwium, rozwiązanie zadania
- 2) Np. za egzamin, projekt kończący przedmiot