

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu Krajowe i europejskie strategie wodorowe		Kod
Nazwa studiów podyplomowych Inżynieria systemów zasilania wodorem		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) niestacjonarne	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) polskim	Rok / Semestr 1/2
Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty / seminaria: -		Liczba punktów 3
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Maciej Galiński, prof. PP e-mail: maciej.galinski@put.poznan.pl tel. 665-23-10 Wydział Technologii Chemicznej		Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Beata Kurc e-mail: beata.kurc@put.poznan.pl tel. 665-33-36 Wydział Technologii Chemicznej
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1.	Wiedza:	<ul style="list-style-type: none"> – słuchacz ma podstawową wiedzę z zakresu właściwości fizykochemicznych wodoru; – ma podstawową wiedzę w zakresie budowy, działania i eksploatacji środków transportu; – słuchacz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań dotyczących paliw alternatywnych w tym wodoru
2.	Umiejętności:	<ul style="list-style-type: none"> – słuchacz potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwych źródeł; – słuchacz potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania w zakresie inżynierii wodorowej; – słuchacz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
3.	Kompetencje społeczne:	<ul style="list-style-type: none"> – potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; – prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy w zakresie różnych obszarów inżynierii wodorowej; – potrafi samodzielnie pozyskiwać i poszerzać wiedzę w zakresie nowoczesnych metod, procesów i technologii
Cel przedmiotu: Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej trendów krajowych i światowych związanych z erą wodorową.		

Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4	Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza: P6(7,8)S__WG Głębia i zakres / kompletność perspektywy poznawczej i zależności	W02 Zna funkcjonowanie systemów zasilania wodorem, w tym również ich skutki dla środowiska naturalnego W03 Ma pogłębioną wiedzę w zakresie certyfikacji wyrobów, szczególnie zasilanych wodorem W05 Ma pogłębioną wiedzę w zakresie strategii wodorowych w kontekście krajowym oraz europejskim	Sprawdzian pisemny

P6(7,8)S_WK Kontekst / uwarunkowania, skutki	W09 Ma świadomość cywilizacyjnych skutków techniki wodorowej W10 Posiada wiedzę ogólną w zakresie zaleceń i dyrektyw unijnych, systemów norm krajowych branżowych i międzynarodowych oraz standardach przemysłowych dotyczących strategii wodorowych	Sprawdzian pisemny
Umiejętności:		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywanie problemy i wykonywane zadania	U01 W oparciu o uzyskaną wiedzę teoretyczną, posiada umiejętność analizy problemów i proponowania konkretnych rozwiązań, m.in. związanych z inżynierią wodorową U03 Ma umiejętność czytania i rozumienia dokumentacji technicznej (opis techniczny, schematy) U04 Potrafi wykorzystywać podstawową wiedzę na temat funkcjonowania obiektów technicznych wykorzystujących wodór	Sprawdzian pisemny
P6(7,8)S_UK Komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi; upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym; posługiwanie się językiem obcym	U06 Potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami w zakresie szeroko pojętej inżynierii wodorowej U07 Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, polsko- i anglojęzycznych, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	Sprawdzian pisemny
P6(7,8)S_UO Organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa	U08 Ma rozwinięte umiejętności w zakresie komunikacji interpersonalnej w inżynierii wodorowej, potrafi używać języka specjalistycznego w zakresie wodoru, potrafi pracować w zespole U09 Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) w odniesieniu do zagadnień związanych z inżynierią wodorową	Sprawdzian pisemny
P6(7,8)S_UU Uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób	U10 Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i rozwoju osobistego	Sprawdzian pisemny
Kompetencje społeczne:		
P6(7,8)S_KK Oceny / krytyczne podejście	K01 Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w odniesieniu do wodoru K03 Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, służącego środowisku społecznemu	Sprawdzian pisemny
P6(7,8)S_KO Odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych; działanie na rzecz interesu publicznego	K04 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, twórczy i innowacyjny	Sprawdzian pisemny
P6(7,8)S_KR Rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu	K05 Ma świadomość wagi zagadnień podejmowanych w zakresie inżynierii wodorowej i związanej z nimi odpowiedzialności za podejmowane działania	Sprawdzian pisemny

TREŚCI PROGRAMOWE			
Lp.	Problematyka ogólna	Zagadnienia szczegółowe	liczba godzin
1	Efektywność energetyczna a technologie wodorowe	Sektor wodorowy – struktura i globalny zasięg. Perspektywy przyszłych możliwości. Programy zrównoważonego rozwoju.	4 (Galiński)
2	Emisja CO ₂ a technologie wodorowe	Zielony wodór: wytwarzanego w oparciu o odnawialne źródła energii. Dekarbonizacja branż: hutnictwo, ciężki transport drogowy i morski czy produkcja cementu - analiza rynku polskiego i światowego.	4 (Galiński)
3	Efektywność energetyczna i środowiskowa wybranych metod wykorzystania wodoru	Przegląd wybranych metod zastosowania wodoru pochodzącego ze źródeł odnawialnych. Ocena sprawności systemowej; efektywność łańcucha wodorowego. Sprawność procesu.. Warianty wykorzystania wodoru w motoryzacji indywidualnej oraz energetyce.	4 (Kurc)
4	Energetyka wodorowa – podstawowe problemy	Postęp technologiczny, świadomość ekologiczna. Wodór jako zrównoważone, odpowiedzialne paliwo. Problemy magazynowania i produkcji.	4 (Kurc)
Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się F – ocena formująca (częstkowa) ¹⁾ ; P – ocena podsumowująca ²⁾			
F			
P	Zaliczenie pisemne		
Literatura podstawowa:			
1. Chmielniak T. Technologie energetyczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021			
2. Jelley N. Krótki kurs Energetyka odnawialna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022			
3. Pigoń K., Ruziewicz Z. Chemia fizyczna i podstawy fenomenologiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN 2007			
4. Kubowski J Elektrownie jądrowe. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017			
Literatura uzupełniająca:			
5. Czerwiński A. Akumulatory, baterie, ogniwa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa			
6. Pigoń K., Ruziewicz Z. Chemia Fizyczna 2 Fizykochemia molekularna.			
Obciążenie pracą słuchacza			
forma aktywności			liczba godzin
Godziny kontaktowe z nauczycielem			16
Indywidualne konsultacje			24
Przygotowanie do zaliczenia			40
Inne			

SUMA	80
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)	3

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