

## KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu <b>Badania i certyfikacja elementów układów wodorowych II</b>		Kod
Nazwa studiów podyplomowych <b>Inżynieria systemów zasilania wodorem</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>16</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty / seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> prof. dr hab. inż. Ireneusz Pielecha e-mail: ireneusz.pielecha@put.poznan.pl tel. 224-45-02 Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu		
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> prof. dr hab. inż. Paweł Fuć e-mail: pawel.fuc@put.poznan.pl tel. 665-20-45 Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu		
dr hab. inż. Andrzej Ziolkowski e-mail: andrzej.j.ziolkowski@put.poznan.pl tel. 665-22-41 Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1.	<b>Wiedza:</b>	– 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.	<b>Umiejętności:</b>	– 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.	<b>Kompetencje społeczne:</b>	– 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
<b>Cel przedmiotu:</b> Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej badań oraz certyfikacji elementów układów wodorowych w odniesieniu do środków transportu.		

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 Głębina 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	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
<b>Umiejętności:</b>		
P6(7,8)S_UW Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane 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 dokształcania się i rozwoju osobistego	Sprawdzian pisemny
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
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	Stacje tankowania wodorem	Uwarunkowania prawne i certyfikacyjne dotyczące stacji tankowania wodorem	2 (Pielecha)
2	Trendy w rozwoju przepisów homologacyjnych pojazdów samochodowych kategorii PC oraz LDV	Procedury homologacyjne pojazdów uwzględniające napęd wodorowy	2 (Fuć)
3	Trendy w rozwoju przepisów homologacyjnych pojazdów samochodowych kategorii HDV oraz NRMM	Procedury homologacyjne pojazdów uwzględniające napęd wodorowy	6 (Ziółkowski)
4	Instalacje do produkcji zielonego wodoru o zastosowaniach przemysłowych oraz komercyjnych	Uwarunkowania prawne i certyfikacja instalacji do produkcji zielonego wodoru zawierających panele fotowoltaiczne oraz turbiny wiatrowe	6 (Ziółkowski)
Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się F – ocena formująca (częstkowa) <sup>1)</sup> ; P – ocena podsumowująca <sup>2)</sup>			
F			
P	Zaliczenie pisemne		
Literatura podstawowa:			
1. Regulamin EKG ONZ 134 2019/795			
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego 79/2009			
3. Rozporządzenie Komisji UE nr 406/2010			
4. Projekt rozporządzenia w sprawie procedur projektowania, budowy, oddawania do eksploatacji i kontroli stacji tankowania pojazdów napędzanych wodorem, 2019/633/BG			
5. Raport 300GOSPODARKA.Wodorowa alternatywna.			
6. SAE J2601 – Refueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles			
7. Norma SAE J2719 – norma określająca jakość paliwa wodorowego dla komercyjnych pojazdów wyposażonych w ogniwa paliwowe.			
8. Norma ISO 14687:2019 – norma określająca charakterystykę jakościową paliwa wodorowego.			

**Literatura uzupełniająca:**

1. PN-EN 17124
2. PN EN 17127
3. PN EN ISO 17268
4. Zespół Doradców Gospodarczych TOR: Transport kluczem do rozwoju technologii wodorowych w Polsce, Raport projektu Wodór2030.pl
5. Tarnaka M. Development of Residential PEFC Cogeneration System in Osaka Gas. World Gas Conference. Amsterdam 2006.
6. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r. – akt prawny, obejmujący zakresem regulacji szereg dziedzin związanych z przewozem towarów niebezpiecznych.

<b>Obciążenie pracą słuchacza</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>liczba godzin</b>
Godziny kontaktowe z nauczycielem	16
Indywidualne konsultacje	24
Przygotowanie do zaliczenia	40
Inne	
<b>SUMA</b>	<b>80</b>
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)</b>	<b>3</b>

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