

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu Badania i certyfikacja elementów układów wodorowych I		Kod
Nazwa studiów podyplomowych Inżynieria systemów zasilania wodorem		
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne) niestacjonarne	Przedmiot oferowany w języku (polskim, angielskim) polskim	Rok / Semestr 1/1
Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty / seminaria: -		Liczba punktów 2
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. inż. Ireneusz Pielecha e-mail: ireneusz.pielecha@put.poznan.pl tel. 224-45-02 Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu		
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: 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 Ziółkowski e-mail: andrzej.j.ziolkowski@put.poznan.pl tel. 665-22-41 Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1.	Wiedza:	– 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:	– 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:	– 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 badań oraz certyfikacji elementów układów wodorowych w odniesieniu do środków transportu wraz z infrastrukturą do ich eksploatacji.		

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	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 / 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
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	Normy dotyczące certyfikacji i badań systemów wodorowych	Prezentowanie zagadnień związanych z normami w ramach certyfikacji układów wodorowych	2 (Pielecha)
2	Analiza przepisów w zakresie certyfikacji elementów wodorowych	Prezentowanie zagadnień dotyczących certyfikacji elementów wodorowego układu napędowego	2 (Fuć)
3	Certyfikacja elementów zasilanych wodorem, zbiorniki i inne	Prezentowanie zagadnień dotyczących magazynowania wodoru w pojazdach	4 (Fuć)
4	Certyfikacja magistrali wodorowej w pojazdach	Prezentowanie zagadnień dotyczących przesyłu wodoru w pojazdach	4 (Ziółkowski)
5	Budownictwo „wodorowe”	Prezentowanie zagadnień z zakresu dostosowania hal warsztatowych do napraw pojazdów o napędzie wodorowym	4 (Ziółkowski)
Sposoby sprawdzenia efektów uczenia się F – ocena formująca (częstkowa)¹⁾; P – ocena podsumowująca²⁾			
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. Rozporządzenie Komisji UE nr 2019/1745
5. Projekt rozporządzenia w sprawie procedur projektowania, budowy, oddawania do eksploatacji i kontroli stacji tankowania pojazdów napędzanych wodorem, 2019/633/BG
6. Raport 300GOSPODARKA.Wodorowa alternatywna.
7. SAE J2601 – Refueling Protocols for Light Duty Gaseous Hydrogen Surface Vehicles
8. Norma SAE J2719 – norma określająca jakość paliwa wodorowego dla komercyjnych pojazdów wyposażonych w ogniwa paliwowe.
9. Norma ISO 14687:2019 – norma określająca charakterystykę jakościową paliwa wodorowego.

Literatura uzupełniająca:

10. PN-EN 17124
11. PN EN 17127
12. PN EN ISO 17268
13. Zespół Doradców Gospodarczych TOR: Transport kluczem do rozwoju technologii wodorowych w Polsce, Raport projektu Wodór2030.pl
14. Tarnaka M. Development of Residential PEFC Cogeneration System in Osaka Gas. World Gas Conference. Amsterdam 2006.
15. 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.

Obciążenie pracą słuchacza	
forma aktywności	liczba godzin
Godziny kontaktowe z nauczycielem	16
Indywidualne konsultacje	20
Przygotowanie do zaliczenia	20
Inne	
SUMA	56
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu (wpisuje kierownik studiów)	2

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