

Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: OGNIWA PALIWOWE							Kod przedmiotu: KNT/EN-IP/NTE/46		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: FUEL CELLS									
Kierunek studiów: Energetyka		Profil: praktyczny					Poziom studiów: I stopień		
Specjalność/specjalizacja: Nowoczesne technologie w energetyce		Forma zaliczenia przedmiotu: zaliczenie na ocenę					Semestr studiów: 7		
Nazwa grupy zajęć: zajęcia specjalnościowe		Język w jakim prowadzone są zajęcia: polski							
Tryb studiów	Forma zajęć							Ogólna liczba godzin	Liczba punktów ECTS:
	W	Ćw.	Konw.	Lab.	Proj.	Sem.	Zajęcia terenowe		
Tryb stacjonarny	21	-	-	15	-	-	-	36	4
Tryb niestacjonarny	15	-	-	6	-	-	-	21	
Jednostka realizująca przedmiot, wydział: Kolegium Nauk Technicznych									
Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail): dr inż. Dawid Tąta, dtata@wszop.edu.pl									
CEL PRZEDMIOTU									
C1.	Zapoznanie studentów z technologiami wykorzystania wodoru na cele energetyczne, utrwalenie wiadomości, iż wodór jest nośnikiem energii, a nie naturalnym, odnawialnym źródłem energii.								
C2.	Przedstawienie możliwości pozyskania oraz wykorzystania wodoru na cele energetyczne i transportowe.								
C2.	Nabycie umiejętności obsługi prostych urządzeń zasilanych wodorem								
WYMAGANIA WSTĘPNE									
1.	Wiedza z zakresu spalania paliw, termodynamiki technicznej i przepływu ciepła								
2.	Wiedza z zakresu odnawialnych źródeł energii								

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	ODNIESIENIE DO:	
			TREŚCI PROGRAMOWYCH	KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
EU1	Student zna możliwości pozyskania wodoru. Student zna zalety i zagrożenia wykorzystania wodoru	kolokwium całościowe	W1, W2, W3	E KW_03
EU2	Student potrafi obsługiwać instalację (mikroinstalację) do wytwarzania wodoru	sprawozdanie z laboratorium kolokwium całościowe	L1	E KU_05
EU3	Student zna zasadę działania ogniwa paliwowego oraz możliwości zastosowania wodoru w energetyce i transporcie.	kolokwium całościowe	W2, W4, W5	E KW_01
EU4	Student potrafi obsługiwać urządzenie zasilane ogniwem paliwowym, w tym pojazd (model pojazdu) zasilany ogniwem wodorowym.	sprawozdanie z laboratorium kolokwium całościowe	L2, L3	E KU_05

TREŚCI PROGRAMOWE

L.p.	WYKŁAD	Liczba godzin	
		S	N
W1	Podstawowe informacje dotyczące wodoru jako pierwiastka chemicznego oraz jako nośnika energii. Technologie pozyskiwania wodoru, efektywność procesu w ujęciu chemicznym i pod względem energetycznym – wskazanie ilości energii pozyskanej w wodorze względem zużytej energii (energia elektryczna) na potrzeby pozyskania wodoru. Bezpieczeństwo stosowania wodoru.	6	3
W2	Możliwości wykorzystania wodoru jako paliwa w transporcie – napędzanie samochodów osobowych, ciężarowych, transport kolejowy. Bezpieczeństwo stosowania wodoru – bezpieczeństwo podczas tankowania, przechowywania wodoru, zabezpieczenia w trakcie wypadków, kolizji.	6	3
W3	Technologie wykorzystania wodoru – silniki projektowane do spalania wodoru, możliwości modyfikacji istniejących technologii do wykorzystania wodoru – adaptacja istniejących silników tłokowych do spalania wodoru. Stosowanie wodoru jako dodatku do paliw konwencjonalnych użytkowanych w silnikach spalinowych	3	3
W4	Zasada działania ogniwa paliwowego – określenie czym jest ogniwo paliwowe, jakie procesy fizyko-chemiczne zachodzą podczas użytkowania ogniwa paliwowego, jakie są ograniczenia w użytkowaniu ogniw paliwowych, możliwości zastosowania ogniw paliwowych w dzisiejszym przemyśle i transporcie.	3	3
W5	Możliwości zastosowania wodoru w energetyce – wykorzystanie wodoru do napędu maszyn przemysłowych. Wykorzystanie wodoru w energetyce jako medium magazynującego energię, układy skojarzone odnawialnych źródeł energii z wytwornicami wodoru, następnie wykorzystanie wodoru do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (systemowego lub technologicznego).	3	3
RAZEM		21	15

FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA WYKŁADU: kolokwium całościowe - ocena ilościowa.**TREŚCI PROGRAMOWE**

L.p.	LABORATORIUM	Liczba godzin	
		S	N
L1	Ćwiczenie dotyczące obsługi ogniwa paliwowego – wytwarzanie wodoru, obsługa ogniwa paliwowego, możliwości wykorzystania wytworzonej energii – ćwiczenie prowadzone zgodnie z instrukcją.	6	3
L2	Analiza pracy ogniwa paliwowego zasilanego z instalacji fotowoltaicznej	3	-

L3	Analiza pracy ogniwa paliwowego napędzającego mikrosamochodzik – ćwiczenie laboratoryjne w oparciu o instrukcję	6	3
RAZEM		15	6
FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA WYKŁADU: kolokwium całosciowe - ocena ilościowa, sprawozdania z pracy zespołowej - ocena jakościowa.			
METODY I FORMY DYDAKTYCZNE			
1.	wykład informacyjny		
2.	ćwiczenia praktyczne		
3.	ćwiczenia laboratoryjne		
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
1.	prezentacja multimedialna		
2.	laboratorium OZE		
OPROGRAMOWANIE			
1.	-		
OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ			
Forma aktywności		Liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		tryb stacjonarny	tryb niestacjonarny
1.	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	36	21
2.	samodzielne przygotowanie się do zajęć	24	39
3.	wykonanie sprawozdań	8	8
4.	przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15	15
5.	konsultacje	5	5
6.	zapoznanie się z literaturą	10	10
7.	zaliczenie/egzamin	2	2
SUMA GODZIN		100	100
LICZBA PUNKTÓW ECTS		4	4
LITERATURA PODSTAWOWA			
1.	Szałek A.: <i>Ogniwa paliwowe i hybrydowe układy napędowe w motoryzacji</i> , wyd. PWE, 2023		
2.	Chmielniak T.: <i>Energetyka wodorowa</i> , wyd. PWN, 2020		
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA I ŹRÓDŁA PRAWA			
1.	Sorensen B.: <i>Hydrogen and fuel cells</i> , wyd., Academic Press, 2011		
INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE:			
1.	PLATFORMA MOODLE zawiera: ▪ materiały dydaktyczne do przedmiotu ▪ przedmiotowe efekty uczenia się ▪ zalecaną literaturę ▪ warunki i kryteria zaliczenia przedmiotu		
2.	BIBLIOTEKA WSZOP zapewnia literaturę podstawową do przedmiotu oraz wybrane pozycje literatury uzupełniającej, w tym dostęp do zbiorów cyfrowych i Platformy IBUK Libra		
3.	ELEKTRONICZNY NIEZBĘDNIK STUDENTA zawiera: ▪ kierunkowe efekty uczenia się ▪ karty przedmiotów ▪ terminy konsultacji nauczycieli akademickich		
4.	WIRTUALNY DZIEKANAT zawiera: ▪ harmonogram zajęć na bieżący semestr ▪ harmonogram sesji egzaminacyjnej ▪ ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego		

5.	Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny jakościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: ▪ w pełni – ocena bardzo dobry ▪ z niewielkimi niedociągnięciami – ocena dobry plus ▪ z brakami, które można uzupełnić – ocena dobry ▪ z istotnymi brakami, które można uzupełnić – ocena dostateczny plus ▪ z istotnymi brakami na minimalnym poziomie – ocena dostateczny lub ▪ nie zostały osiągnięte – ocena niedostateczny.
6.	Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny ilościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: ▪ 91-100% sumy – ocena bardzo dobry ▪ 81-90% – ocena dobry plus ▪ 71-80% – ocena dobry ▪ 61-70% – ocena dostateczny plus ▪ 51-60% – ocena dostateczny lub ▪ 50% i mniej – ocena niedostateczny.
7.	Terminy egzaminów uzgadnia starosta roku z prowadzącym zajęcia
8.	Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2023/24

