

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ogniwa paliwowe i technologie wodorowe II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fuel cells and hydrogen technologies
KOD PRZEDMIOTU	E801
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z metodami otrzymywania i oczyszczania wodoru w zależności od jego sposobu wykorzystania.

Cel 2 Zdobywanie wiadomości o sposobach poprawy funkcjonowania ogniw paliwowych. Zapoznanie się z analitycznymi, numerycznymi i eksperymentalnymi metodami badania ogniw paliwowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu podstaw termodynamiki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat obecnych metod przemysłowych oraz przyszłościowych otrzymywania wodoru w zależności od jego planowanego wykorzystania

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat najnowszych metod oczyszczania wodoru

EK3 Umiejętności Posiada umiejętność analitycznego i numerycznego modelowania pracy ogniw paliwowych.

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność eksperymentalnego wyznaczania charakterystyki i sprawności ogniw fotowoltaicznych oraz paliwowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania elektrolizera. Budowa i zasada działania ogniw fotowoltaicznych oraz paliwowych. Wyznaczanie charakterystyk ogniw fotowoltaicznych oraz paliwowych. Wyznaczanie sprawności ogniw fotowoltaicznych oraz paliwowych.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Metody przemysłowe otrzymywania wodoru. Metody przyszłościowe otrzymywania wodoru. Oczyszczanie wodoru. Najnowsze zastosowania wodoru.	5
W2	Modelowanie spalania wodoru w ogniwach paliwowych. Wymiana ciepła i masy w ogniwach paliwowych. Założenia upraszczające. Charakterystyka ogniw paliwowych. Rodzaje ogniw paliwowych. Znaczenie ogniw paliwowych w ochronie środowiska. Układy hybrydowe z wykorzystaniem ogniw paliwowych.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna metody przemysłowe oraz przyszłościowe otrzymywania wodoru
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna metody magazynowania wodoru
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wyznaczać charakterystyki ogniw fotowoltaicznych oraz paliwowych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wyznaczyć sprawność ogniw fotowoltaicznych oraz paliwowych
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1	N1 N2	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2		Cel 1	W1	N1 N2	P1
EK3		Cel 2	L1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 2	L1 W2	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Mikielwicz J., Cieśliński J. — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii*, Wrocław, 1999, Ossolineum
- [2] | OHayre R. et al. — *Fuel Cell Fundamentals*, New York, 2009, John Wiley & Sons

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Al-Hallaj S., Kiszynski K. — *Hybrid Hydrogen Systems*, Chicago, 2008, Springer
- [2] | Bove P., Ubertini S. — *Modeling Solid Oxide Fuel Cells: Methods, Procedures and Techniques*, Petten, 2008, Amazon

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr, Jakub Duda (kontakt: piotr.duda@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Piotr Duda (kontakt: pduda@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....