

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Studia Doktoranckie WliTCh

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: D

Stopień studiów: III

Specjalności: Inżynieria Chemiczna, Technologia Chemiczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	III Odnawialne źródła energii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Renewable energy sources
KOD PRZEDMIOTU	WITCh D oIIIS C27 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zaawansowanych zagadnień dotyczących ogniw paliwowych, pomp ciepła, energii pływów, systemów: z kolektorami słonecznymi, spalania biomasy oraz fotowoltaicznych.

Cel 2 Zapoznanie z nowymi trendami związanymi z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Ukończone studia inżynierskie lub magisterskie na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa
- 2 Ukończony kurs Procesy Ciepłne
- 3 Ukończony kurs Procesy Przepływowe

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Doktorant zna nowe trendy w obszarze wykorzystania odnawialnych źródeł energii w przemyśle.

EK2 Wiedza Doktorant zna podstawy teoretyczne modelowania gruntowych wymienników ciepła wykorzystywanych w instalacjach z pompą ciepła.

EK3 Wiedza Doktorant zna zaawansowane zagadnienia dotyczące ogniw paliwowych, pomp ciepła, energii płynów, systemów: z kolektorami słonecznymi, spalania biomasy oraz fotowoltaicznych.

EK4 Kompetencje społeczne Doktorant potrafi wymienić podstawowe wady i zalety odnawialnych źródeł energii, efekty ekologiczne i społeczne oraz systemy wsparcia finansowego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Repetitorium z podstawowych zagadnień dotyczących odnawialnych źródeł energii.	2
W2	Nowe zastosowania urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii w przemyśle. Kierunki oszczędzania energii. Technologia LED.	2
W3	Chłodzenie absorpcyjne z wykorzystaniem kolektorów słonecznych próżniowo-rurowych. Wysokotemperaturowe systemy scentralizowane kolektorów słonecznych.	3
W4	Modelowanie pola temperatury w gruntowych wymiennikach ciepła jako dolnych źródeł ciepła dla pomp ciepła. Równania teoretyczne wymiany ciepła dla pionowych i poziomych wymienników gruntowych. Modele numeryczne i analityczne.	3
W5	Kotły automatyczne do spalania biomasy stałej. Elementy konstrukcyjne. Problemy eksploatacyjne. Zabezpieczenia termiczne. Rodzaje podajników biomasy. Problemy związane z magazynowaniem paliwa do spalania.	3
W6	Nowe trendy w projektowaniu i obszary zastosowania instalacji fotowoltaicznych. Hybrydowe systemy do wytwarzania energii elektrycznej. Systemy zabezpieczeń. Wyspowe (autonomiczne) i "on-grid" systemy fotowoltaiczne. Nowe materiały używane do produkcji ekwiwalentów paneli fotowoltaicznych.	3
W7	Systemy wsparcia instalacji z odnawialnymi źródłami energii, dotacje państwowe i pochodzące z Unii Europejskiej, program "Prosument".	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Wykorzystanie energii pływów i fal morskich - obszary zastosowania. Konwersja energii termicznej oceanu na energię elektryczną i mechaniczną. Wykorzystanie różnic zasolenia wód (gradientu zawartości soli) i energii prądów oceanicznych.	3
W9	Przykłady pomp ciepła o dużej mocy w zastosowaniu przemysłowym i w budynkach użyteczności publicznej. Silniki Stirlinga i Ericssona - rozwój techniczny i przykładowe zastosowania.	2
W10	Ogniwa paliwowe - zasada działania, klasyfikacja, rozwiązania konstrukcyjne, zastosowania.	3
W11	Oddziaływanie systemów energetyki alternatywnej na środowisko, aspekt architektoniczny (fizyczny), ekologiczny i społeczny. Wady i zalety odnawialnych źródeł energii.	2
W12	Perspektywy i bariery rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce i Unii Europejskiej.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Dyskusja

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wykłady

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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	64
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	mniej niż 50% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	50-60% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	61-70% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	71-80% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	81-90% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	91-100% (procent opanowanego materiału)

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 Cel 2	W1 W2 W3 W6 W8 W9 W11	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2	W1 W4 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 1	W1 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Lewandowski W.M.** — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
- [2] | **Duffie J.A., Beckman W.A.** — *Solar Engineering of Thermal Processes*, New Jersey, 2006, John Wiley & Sons Ltd.
- [3] | **Pluta Z.** — *Słoneczne instalacje energetyczne*, Warszawa, 2007, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [4] | **Quaschnig V.** — *Regenerative Energiesysteme: Technologie Berechnung Simulation*, München, 2013, Carl Hanser Verlag
- [5] | **Rubik M.** — *Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej*, Warszawa, 2011, MUL-TICO Oficyna Wydawnicza

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: wlodek@chemia.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: wlodek@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....