



Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OBMA9	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Odnawialne i alternatywne źródła energii	
			w j. angielskim	Renewable and Alternative Energy Resources	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Andrzej Krasieński, profesor uczelni				
Jednostka prowadząca	WChiP PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia I stopnia stacjonarne	Semestr studiów	6	Specjalność	-
Rodzaj przedmiotu	obieralny modułowy		Język zajęć		polski
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Nie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	1	-	1	-
	łącznie w semestrze	20	-	10	-

I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1.	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, wymiany ciepła i operacji mechanicznych i procesów cieplnych w inżynierii procesowej. Zalecane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotów: Wymiana ciepła, Procesy podstawowe i aparatura procesowa 1.
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

II. Cele przedmiotu

II.1.	Zapoznanie studentów z procesami przetwórczymi otrzymywania paliw alternatywnych głównie z surowców pochodzenia roślinnego i z wybranych grup odpadów oraz z metodami ich oczyszczania i energetycznego wykorzystania.
II.2.	Nabycie wiedzy w zakresie technologii i rozwiązań aparaturowych służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych.
II.3.	Zapoznanie studentów z sytuacją formalno-prawną paliw, normami określającymi ich parametry użytkowe, metodami oczyszczania oraz ograniczania emisji zanieczyszczeń w procesach ich energetycznego wykorzystania, a także z metodami analitycznymi oceny parametrów jakościowych zgodnymi z normami dla danej grupy paliw oraz stosowanymi dodatkami i mieszankami paliw oferowanych na rynku.

III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Wprowadzenie pojęć podstawowych, analiza rynku paliw konwencjonalnych, prognozy, sytuacja formalno-prawna paliw alternatywnych.	1
2.	Duża energetyka w Polsce – technologie, procesy towarzyszące (m.in. ograniczanie emisji).	1
3.	Gaz łupkowy – prognozowane ilości, technologia wydobycia i oczyszczania.	1
4.	Układy kogeneracyjne (CHP).	1
5.	Technologie otrzymywania i oczyszczania biopaliwa: biogaz, bioetanol, biodiesel (FAME, VOME). Dodatki do paliw.	5
6.	Sposoby energetycznego wykorzystania odpadów i biomasy: spalanie, współspalanie, zgazowanie, piroliza.	2
7.	Źródła energii odnawialnej i technologie jej wykorzystywania (energia słoneczna, wiatrowa, wodna, geotermalna).	5
8.	Pompy ciepła. Wykorzystanie niskoentalpowych źródeł energii.	1
9.	Technologie wytwarzania i wykorzystania wodoru.	3

III.3. Ćwiczenia projektowe

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Projekt instalacji produkcji biodiesla.	5
2.	Projekt komory fermentacyjnej osadu ściekowego z produkcją biogazu i produkcją energii w układzie skojarzonym.	5

IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu				
Rodzaj efektu	Symbol efektu uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Efekt uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się*
WIEDZA				
W1	K1_W04	I.P6S_WG.o III.P6S_WG P6U_W	Ma wiedzę w zakresie technologii i rozwiązań aparaturowych służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych.	SP, K, R/SPR, D/SEM
W2	K1_W08	I.P6S_WK P6U_W	Ma podstawową wiedzę niezbędną do przenoszenia wiedzy i działalności inżynierskiej poza uczelnię.	R/SPR, D/SEM
UMIĘTNOŚCI				
U1	K1_U11	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U	Potrafi zaprojektować instalację do produkcji biodiesla lub biogazów i innych energii.	SP, K, R/SPR, D/SEM
U2	K1_U12	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o P6U_U	Ma umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie technologii i rozwiązań aparaturowych służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych.	SP, K, R/SPR, D/SEM
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
KS1	K1_K01	I.P6S_KK P6U_K	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	SP, K, D/SEM
* - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM).				

V. Literatura zalecana i dodatkowa
<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Deublein, A. Steinhauser, Biogas from waste and renewable resources, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2008. 2. D. J.C. MacKay, Sustainable Energy – without the hot air, UIT Cambridge, 2009. 3. R. Luque, J. Clark, Handbook of Biofuels Production: Processes and Technologies, Woodhead Publishing Ltd., 2010. 4. G. M. Walker, Bioethanol: Science and Technology of Fuel Alcohol, Graeme M. Walker & Ventus Publishing, 2010. 5. J.C.J. Bart, N. Palmeri, S. Cavallaro, Biodiesel Science and Technology: From Soil to Oil, Woodhead Publishing Ltd., 2010. 6. S.P. Srivastava, J. Hancsok, Fuels and Fuel-Additives, Wiley, 2014. 7. S. Radkowski, A. Pięta, S.W. Kruczyński, K.W. Szewczyk, M. Struś, Wieloaspektowa analiza stosowania paliw alternatywnych w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem biopaliw, Politechnika Warszawska, 2006. 8. M. Perkowska, Estry metylowe kwasów tłuszczowych, Politechnika Gdańska, 2005.

VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	30
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	6
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	13
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	8
Sumaryczny nakład pracy studenta		57
Liczba punktów ECTS		2