



(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: Energetyczne wykorzystanie odpadów	2. Kod przedmiotu			
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia:	studia pierwszego stopnia			
5. Forma studiów:	studia stacjonarne			
6. Kierunek studiów:	Inżynieria Środowiska		(RIE)	
7. Profil studiów:	ogólnoakademicki			
8. Specjalność:	Gospodarka Odpadami			
9. Semestr:	7			
10. Jednostka prowadząca przedmiot:	Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów			
11. Prowadzący przedmiot:	dr inż. Tomasz Jaworski			
12. Przynależność do grupy przedmiotów:	przedmioty specjalnościowe			
13. Status przedmiotu:	obowiązkowy			
14. Język prowadzenia zajęć:	polski			
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:	Termodynamika techniczna Gospodarka odpadami			
16. Cel przedmiotu: nabycie wiedzy teoretycznej z zakresu procesów energetycznego wykorzystywania odpadów w tym procesów termicznego przekształcania odpadów (piroliza, zgazowanie i spalanie), a także innych procesów generujących energię jak gaz składowiskowy, tworzenie metanu w bioreaktorach itd.; nabycie umiejętności projektowania prostych instalacji termicznego przekształcania odpadów.				
17. Efekty kształcenia: ²				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Ma wiedzę w zakresie teorii pirolizy, zgazowania i spalania odpadów a także innych procesów generujących energię z odpadów (składowiska, bioreaktory itd.)	Kolokwium lub test kompetencji	wykład	K_W17, K_W9
2.	Zna źródła powstawania odpadów i urządzenia oraz metody ich termicznego unieszkodliwiania	Kolokwium lub test kompetencji	wykład	K_W23

¹ wybrać właściwe

² należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

	Posiada wiedzę w zakresie badań odpadów pod kątem ich właściwości paliwowych	Kolokwium lub test kompetencji	wykład	K_W24
	Zna podstawowe przepisy prawne regulujące przedsięwzięcie energetycznego wykorzystania odpadów	Kolokwium lub test kompetencji	wykład	K_W12
	Potrafi zaprojektować prostą instalację termicznego przekształcenia odpadów –piec i wymiennik fluidalny wykorzystujący gaz odpadowy	Opracowanie i zaliczenie projektu	projekt	K_U23
	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki i przepływu ciepła do zaprojektowania prostego urządzenia termicznego przekształcania odpadów i wymiany ciepła	Opracowanie i zaliczenie projektu	projekt	K_U18

18. **Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)**

W.	Ćw.	L.	P.	Sem.
15			30	

19. **Treści kształcenia:**

(oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P/Sem.)

Wykład:

Ustawodawstwo polskie i unijne dot. unieszkodliwiania odpadów w tym termicznego przekształcania odpadów, wykorzystania paliw alternatywnych i paliw z odpadów. Właściwości paliwowe odpadów.

Podstawy teoretyczne procesów uwęglania i spoielania odpadów. Technologie i instalacje do pirolizy, zgazowania i spalania odpadów stałych, ciekłych i gazowych. Technologie i instalacje do spalania odpadów komunalnych. Budowa spalarni odpadów - (bunkier, urz. załadowcze, dozowniki, ruszty, komory spalania, urządzenia wymiany ciepła, odpylanie i oczyszczanie chemiczne spalin). Paliwa z odpadów-właściwości i instalacje wytwarzania. Metody i urządzenia współspalania paliw klasycznych z odpadami. Energetyczne wykorzystanie gazu składowiskowy, pozyskiwanie i wykorzystanie biometanu. Spalanie biomasy: zalety i wady. Rodzaje i właściwości produktów procesu spalania odpadów i metody ich zagospodarowania.

Projekt:

Projekt obliczeniowy pieca fluidalnego i bezprzeponowego wymiennika z warstwą fluidalną wykorzystującego energię ze spalania odpadowego gazu procesowego na potrzeby podgrzewania powietrza. Obliczenia profilu prędkościowego procesu fluidyzacji w piecu i wymienniku. Obliczenia termodynamiczne procesu spalania gazu odpadowego oraz obliczenia ciepłne wymiany bezprzeponowej w wymienniku fluidalnym. Obliczenie podstawowych wymiarów geometrycznych komór fluidalnych: pieca i wymiennika oraz parametrów eksploatacyjnych tych urządzeń.

20. **Egzamin:** nie

Literatura podstawowa:

1. Akty prawne: polskie i unijne dotyczące odpadów i ich unieszkodliwiania

2. Kempa E.S. „Gospodarka odpadami miejskimi”, Arkady, W-a 1983.
3. Thome-Kozmiensky K.J. „Abfallbehandlung”, Energieverlag GmbH, Berlin 1993
4. Thome-Kozmiensky K.J. „Thermische Abfallbehandlung”, Materialien zur Vorlesung, TU Berlin 1992
5. Żygadlo M. „Gospodarka odpadami komunalnymi”, W-a 1998,
6. Thome-Kozmiensky K.J. „Rückstände aus der Müllverbrennungsanlagen”-Energieverlag, Berlin 1992
7. Wandrasz J.W. „Gospodarka odpadami medycznymi” PZiITS, Poznań 2000r.
8. Wandrasz J.W., Nadziakiewicz J. „Paliwa z odpadów cz.I i II”. Materiały Konferencji Międzynarodowej Paźdz. 1997, Paźdz. 1999.

21.

22. Literatura uzupełniająca:-

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

I.p.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
	Wykład	15/5
	Ćwiczenia	0/0
	Laboratorium	0/0
	Projekt	30/10
	Seminarium	0/0
	Inne	0/0
	Suma godzin	45/15

24. Suma wszystkich godzin: 60

25. Liczba pkt ECTS:³ 2

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego
1

27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty)
1

28. Uwagi: bez

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis Dyrektora Instytutu/Kierownika Katedry
Dyrektora kolegium Języków Obcych/Kierownika lub
Dyrektora jednostki międzywydziałowej)

¹ wybrać właściwe

² należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia