

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Ekoenergetyka

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Termiczne przetwarzanie paliw
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIS EE7 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7
SEMESTRY	4 5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	15			
5	30			15	

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie Studentów z teoretycznymi podstawami procesów spalania biomasy oraz metodyką obliczeń stechiometrycznych i kontroli procesów spalania.

Cel 2 Zapoznanie z budową i zasadą działania urządzeń do konwersji energii z biomasy.

Cel 3 Nabycie umiejętności przeprowadzania obliczeń stechiometrycznymi oraz bilansów substancji i energii w odniesieniu do urządzeń przeznaczonych do spalania biopaliw.

Cel 4 Nabycie umiejętności projektowania systemów do spalania biomasy.



4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a Podstawowa wiedza z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła i masy, mechaniki płynów oraz chemii.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza: Definiuje podstawowe pojęcia oraz opisuje i wyjaśnia, w oparciu o prawa termodynamiki chemicznej, wymiany ciepła i masy, aerodynamiki oraz kinetyki chemicznej, procesy spalania biopaliw.

EK2 Wiedza: Opisuje i wyjaśnia zasadę działania urządzeń oraz technologii stosowanych do konwersji energii z biomasy.

EK3 Umiejętności: Formułuje bilanse substancji i energii urządzeń przeznaczonych do spalania biomasy oraz określa wielkości charakteryzujące proces konwersji energii z biomasy na podstawie obliczeń stechiometrycznych i bilansowych.

EK4 Umiejętności: Wykonuje projekt koncepcyjny systemu konwersji energii z biomasy dla celów grzewczych małych obiektów oraz obliczenia za pomocą bilansu substancji i energii, równań stechiometrycznych, praw aerodynamiki, a także ocenia ten system.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy termodynamiki chemicznej procesu spalania. Charakterystyka energetyczna biopaliw.	4
W2	Stechiometria procesów spalania. Bilans substancji - pierwiastków. Kontrola procesu spalania. Temperatura spalania.	6
W3	Podstawy kinetyki chemicznej. Podstawy aerodynamiki spalania. Spalanie laminarne, turbulentne i dyfuzyjne.	6
W4	Zapłon mieszanki palnej. Stabilizacja płomienia. Granice palności i warunki gaszenia płomieni.	6
W5	Mechanizmy spalania biopaliw gazowych, ciekłych i stałych. Współspalanie biomasy z węglem.	8
W6	Budowa i zasada działania palników gazowych, cieczowych i pyłowych.	6
W7	Paleniska do spalania biomasy. Instalacje do spalania biomasy.	6
W8	Budowa i zasada działania kotłów do spalania biomasy. Silniki spalinowe. Systemy kogeneracyjne.	8
W9	Spalanie a środowisko naturalne. Zanieczyszczenia powstające podczas spalania.	5
W10	Bilans zanieczyszczeń i ogólne metody zmniejszania emisji składników toksycznych. Metody ograniczania emisji składników toksycznych w urządzeniach przemysłowych. Metody ograniczania toksyczności spalin w silnikach spalinowych	5
	RAZEM	60

ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie zapotrzebowania powietrza do spalania, ilości i składu spalin.	4
C2	Formułowanie bilansu pierwiastków węgla, wodoru, tlenu i azotu. Obliczanie parametrów kontrolujących proces spalania: współczynnika nadmiaru powietrza, temperatury spalania.	4
C3	Obliczanie długości płomienia i predkości spalania.	3



ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C4	Bilans komory spalania. Bilans kotła.	4
	RAZEM	15

PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt koncepcyjny instalacji do spalania wybranego biopaliwa stałego.	7
P2	Projekt koncepcyjny sytemu kogeneracyjnego opartego na spalaniu biopaliw.	8
	RAZEM	15

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Zadania tablicowe

M2 Ćwiczenia projektowe

M3 Wykłady

M4 Praca w grupach

M5 Projekty

M6 Prezentacje multimedialne

M7 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	43
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**P2** Egzamin pisemny**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Definiuje podstawowe pojęcia i opisuje podstawowe procesy spalania biopaliw.
NA OCENĘ 4	Definiuje podstawowe pojęcia oraz opisuje i wyjaśnia ogólnie, w oparciu o prawa termodynamiki chemicznej, wymiany ciepła i masy, aerodynamiki oraz kinetyki chemicznej, procesy spalania biopaliw.
NA OCENĘ 5	Definiuje podstawowe pojęcia oraz opisuje i wyjaśnia szczegółowo, w oparciu o prawa termodynamiki chemicznej, wymiany ciepła i masy, aerodynamiki oraz kinetyki chemicznej, procesy spalania biopaliw stałych, ciekłych i gazowych w odniesieniu do odpowiednich urządzeń służących do spalania biomasy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Opisuje zasadę działania urządzeń i technologii stosowanych do konwersji energii z biomasy.
NA OCENĘ 4	Opisuje i wyjaśnia ogólnie zasadę działania urządzeń oraz technologii stosowanych do konwersji energii z biomasy.
NA OCENĘ 5	Opisuje i wyjaśnia szczegółowo zasadę działania urządzeń oraz technologii stosowanych do konwersji energii z biomasy oraz wskazuje możliwości ich zastosowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Formułuje bilanse substancji i energii urządzeń przeznaczonych do spalania biomasy oraz określa, z błędami, wybrane wielkości charakteryzujące proces konwersji energii z biomasy na podstawie obliczeń stechiometrycznych i bilansowych.
NA OCENĘ 4	Formułuje bilanse substancji i energii urządzeń przeznaczonych do spalania biomasy oraz określa poprawnie wielkości charakteryzujące proces konwersji energii z biomasy na podstawie obliczeń stechiometrycznych i bilansowych.
NA OCENĘ 5	Formułuje bilanse substancji i energii urządzeń przeznaczonych do spalania biomasy oraz określa wielkości charakteryzujące proces konwersji energii z biomasy na podstawie obliczeń stechiometrycznych i bilansowych, interpretuje wyniki obliczeń oraz wskazuje ich zastosowanie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Wykonuje projekt koncepcyjny systemu konwersji energii z biomasy dla celów grzewczych małych obiektów.
NA OCENĘ 4	Wykonuje projekt koncepcyjny systemu konwersji energii z biomasy dla celów grzewczych małych obiektów oraz obliczenia za pomocą bilansu substancji i energii, a także obliczeń stechiometrycznych i aerodynamicznych.
NA OCENĘ 5	Wykonuje projekt koncepcyjny systemu konwersji energii z biomasy dla celów grzewczych małych obiektów oraz obliczenia za pomocą bilansu substancji i energii, a także obliczeń stechiometrycznych i aerodynamicznych, ocenia go i wskazuje innemożliwe rozwiązania.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	ZIP_W05, ZIP_W07	Cel1	W1, W2, W3, W4, W5	M3, M6	P2
EK2	ZIP_W05, ZIP_W07	Cel2, Cel3, Cel4	W6, W7, W8, C4, P1, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7	F1, F2, P1, P2
EK3	ZIP_UB06	Cel3, Cel4	W9, W10, C1, C2, C4, P1, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7	F1, F2, P1, P2
EK4	ZIP_W05, ZIP_W07, ZIP_UB06	Cel4	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, C1, C2, C3, C4, P1, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7	F1, F2, P1, P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kordylewski W. (pod redakcja) — *Spalanie i paliwa*, Wrocław, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] Danielewicz J., Gołeck K. — *Projektowanie kotłowni wodnych niskotemperaturowych*, Wrocław, 2002, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] Frączek J. (pod redakcją) — *Termiczne przetwarzanie biomasy*, Kraków, 2010, Wydawnictwo PTIR
- [4] Nocoń J., Poznański J., Słupek S., Rywotycki M. — *Technika cieplna. Przykłady z techniki procesów spalania*, Kraków, 2007, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Szargut J., Guzik A., Górniak H. — *Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej*, Warszawa, 1979, PWN
- [2] Kowalewicz A. — *Podstawy procesów spalania*, Warszawa, 2000, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska - Kordon, prof. PWSZ (kontakt: bkordon55@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska - Kordon (kontakt: bkordon55@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

PWSZ w Nowym Sączu