

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów ekoenergetycznych

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Termiczne przetwarzanie paliw
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 PIN IE7-16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	3 4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
3	8				
4	8	12		8	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami procesów spalania biomasy oraz metodyka 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** 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.

**EK3** 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.

**EK4** Wiedza: Opisuje i wyjaśnia zasadę działania urządzeń oraz technologii stosowanych do konwersji energii z biomasy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy termodynamiki chemicznej procesu spalania. Charakterystyka energetyczna paliw.	1
W2	Stechiometria procesów spalania. Bilans substancji - pierwiastków. Kontrola procesu spalania. Temperatura spalania.	2
W3	Podstawy kinetyki chemicznej. Podstawy aerodynamiki spalania. Spalanie laminarne, turbulentne i dyfuzyjne.	2
W4	Zapłon mieszanki palnej. Stabilizacja płomienia. Granice palności i warunki gaszenia płomienia.	1
W5	Mechanizmy spalania biopaliw gazowych, ciekłych i stałych. Współspalanie biomasy z węglem.	2
W6	Budowa i zasada działania palników gazowych, cieczowych i pyłowych.	2
W7	Paleniska do spalania biomasy. Instalacje do spalania biomasy.	2
W8	Budowa i zasada działania kotłów do spalania biomasy. Silniki spalinowe. Systemy kogeneracyjne.	2
W9	Piroliza i zagazowywanie biomasy. Urządzenia i instalacje do pirolizy i zgazowywania - budowa i zasada działania.	2
	RAZEM	16

### ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie zapotrzebowania powietrza do spalania, ilości i składu spalin.	3
C2	Formułowanie bilansu pierwiastków węgla, wodoru, tlenu i azotu. Obliczanie parametrów kontrolujących proces spalania: współczynnika nadmiaru powietrza, temperatury spalania.	3
C3	Obliczanie długości płomienia i prędkości spalania.	3
C4	Bilans komory spalania. Bilans kotła.	3
	RAZEM	12

## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt koncepcyjny instalacji do spalania wybranego biopaliwa stałego.	4
P2	Projekt koncepcyjny sytemu kogeneracyjnego opartego na spalaniu biopaliw.	4
	RAZEM	8

## 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Egzamin

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Projekt zespołowy

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Definiuje podstawowe pojęcia i opisuje podstawowe procesy spalania biopaliw.	wykład	EK1 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu.
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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Opisuje zasadę działania urządzeń i technologii stosowanych do konwersji energii z biomasy.	wykład, projekt	EK2 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu i zrealizowanych projektów.
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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 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.	ćwiczenia, projekt	EK3 zostanie zweryfikowany na podstawie ćwiczeń i zrealizowanych projektów.
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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Wykonuje projekt koncepcyjny systemu konwersji energii z biomasy dla celów grzewczych małych obiektów.	projekt	EK4 zostanie zweryfikowany na podstawie zrealizowanych projektów.
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 inne możliwe rozwiązania.		

### OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

Średnia ważona ocen z egzaminu, kolokwium i projektów.

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- a Zaliczenie kolokwium
- b Zaliczenie projektów indywidualnych
- c Zdanie egzaminu

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

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

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kordylewski W. (pod redakcją) — *Spalanie i paliwa*, Wrocław, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] Danielewicz J., Gołcki 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 inż. Józef Ciula (kontakt: jcns@wp.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr inż. Józef Ciula (kontakt: jcns@wp.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....