

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Techniki czystego spalania
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Clean burning techniques
KOD PRZEDMIOTU	E405
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z problemami spalania paliw kopalnych i odnawialnych w aspekcie zmniejszenia emisji szkodliwych składników spalin

**Cel 2** Przedstawienie współczesnych technik zmniejszania emisji węglowodorów, tlenków azotu, siarki i węgla oraz dwutlenku węgla.

Cel 3 Zapoznanie się z nowoczesnymi technologiami węglowymi i paliw gazowych

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ogólna znajomość mechaniki oraz podstaw termodynamiki.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie scharakteryzować proces spalania paliw ciekłych, stałych i gazowych.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie scharakteryzować techniki zmniejszania szkodliwych składników spalin w procesach technologicznych.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot jest w stanie decydować, jaką technikę należy zastosować dla uzyskania czystego procesu spalania paliw w danym procesie technologicznym

**EK4 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot potrafi uzasadnić wybraną technikę czystego spalania ze względu na ochronę środowiska naturalnego i dla dobra społeczeństwa.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pojęcia podstawowe teorii procesów spalania.	3
<b>W2</b>	Emisja szkodliwych składników w powietrzu z różnych źródeł energii	1
<b>W3</b>	Kierunki rozwoju czystych technologii węglowych	2
<b>W4</b>	Metody ograniczania emisji składników toksycznych w urządzeniach przemysłowych	2
<b>W5</b>	Technika spalania węgla w kotłach pyłowych	2
<b>W6</b>	Nowoczesne techniki spalania węgla w systemach fluidalnych w aspekcie sparwności i czystości spalin	2
<b>W7</b>	Metody oczyszczania spalin w energetyce i silnikach spalinowych	2
<b>W8</b>	Nowoczesne techniki czystego spalania stosowane w palnikach węglowych i gazowych	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Pomiar emisji spalin w układzie wylotowym silnika spalinowego	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Wpływ recyrkulacji spalin na emisję NO <sub>x</sub> i parametry robocze silnika spalinowego	2
L3	Zapoznanie się technologią przetwarzania węgla w miejskiej elektrociepłowni (laboratorium przemysłowe)	2
L4	Proces dopalania związków chemicznych w układach transportu spalin	2
L5	Pomiar rozkładu temperatury płomienia w palniku gazowym i ciekłym	2
L6	Pomiar rozkładu stężenia związków chemicznych w płomieniu wytworzonym w palniku Bunsena	2
L7	Wpływ dawkowania paliwa w silniku z bezpośrednim wtryskiem paliwa na emisję składników spalin	2
L8	Wyznaczanie zapotrzebowania powietrza dla różnych paliw w celu osiągnięcia najmniejszej emisji spalin	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Zadania tablicowe

## 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	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
przygotowanie laboratorium wyjazdowego	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	2
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych i wykładach

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zinterpretować wybrany proces spalania paliw pod kątem emisji składników spalin i jego sprawności cieplnej

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	j.w.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W07, K1_U03, K1_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W07, K1_U03, K1_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W07, K1_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W07, K1_U03, K1_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L3 L5 L6 L7 L8	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Jarosinki J. — *Techniki czystego spalania*, Warszawa, 1996, WNT
- [2] | Chomiak J. — *Podstawowe Problemy Spalania*, Warszawa, 1977, PWN
- [3] | Wilk R. — *Laboratorium Techniki Spalania*, Gliwice, 2001, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Szargut Jan — *Termodynamika*, Warszawa, 1998, PWN
- [2] | Wilk R. — *Low-emission combustion*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Władysław Mitianiec (kontakt: [wmitanie@usk.pk.edu.pl](mailto:wmitanie@usk.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Jerzy Dutczak (kontakt: [jdutczak@pk.edu.pl](mailto:jdutczak@pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Jerzy Cisek (kontakt: [jcisek@pk.edu.pl](mailto:jcisek@pk.edu.pl))
- 3 dr hab. inż. Władysław Mitianiec (kontakt: [wmitanie@usk.pk.edu.pl](mailto:wmitanie@usk.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....