

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IŚ2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Spalanie paliw
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fuels and Combustion
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ2 oIIS C3 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	5	0	0	10	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 poznanie podstawowych właściwości paliw gazowych, ciekłych, stałych

Cel 2 poznanie mechanizmów i kinetyki spalania paliw

Cel 3 poznanie środowiskowych aspektów spalania paliw

Cel 4 poznanie typów kotłów i pieców stosowanych w przemyśle i sektorze komunalnym

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymagana znajomość termodynamiki, techniki cieplnej i zagadnień wchodzących w skład przedmiotu WYKORZYSTANIE PALIW I ENERGII (z I stopnia studiów)

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza student zna podstawową charakterystykę paliw i mechanizmy ich spalania

EK2 Wiedza znajomość sposobów wykorzystania paliw w piecach przemysłowych

EK3 Umiejętności podstawowe umiejętności orientacji w konstrukcji kotłów opalanych różnymi paliwami.

EK4 Umiejętności umiejętność określania podstawowych parametrów instalacji kotłowej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Stechiometria spalania.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Produkcja energii, a środowisko	1
W2	Charakterystyka paliw gazowych, ciekłych, stałych (węgle, biomasa, stałe paliwa wtórne). Skład jakościowy paliwa (wilgoć, części lotne, popiół) . Kaloryczność paliw. Paliwa gazowe podstawy klasyfikacji. Rodziny gazów. Zasoby, rezerwy i zużycie gazu ziemnego w Polsce Zasoby ropy naftowej w Polsce. Skład frakcyjny i chemiczny ropy naftowej. Klasyfikacja ropy naftowej. Oleje opałowe Właściwości węgla określone wskaźnikami wg. PN. Typy, sortymenty węgla, charakterystyka fizyko-chemiczna węgla, Rozp. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw stałych. Rośliny energetyczne. Biopaliwa stałe - Specyfikacje paliw i klasy. Parametry jakościowe biopaliw stałych. charakterystyka fizyko-chemiczna biopaliw	8
W3	Definicja spalania. Rodniki i promieniowanie. Podstawy chemii spalania. Zapłon mieszanek palnej	2
W4	Spalanie paliw gazowych. Podział płomieni (płomień dyfuzyjny, kinetyczny, laminarny, turbulentny). Budowa i zasada działania palnika gazowego (palnik Bunsena, Teclu, Meckera). Palniki gazowe (inżektorowe, nadmuchowe, wirowe, kanałowe, radiacyjne, tlenowe)	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Spalanie paliw ciekłych. Model spalania pojedynczej kropli paliwa lekkiego/ciężkiego . Rozpylanie. Rodzaje rozpylaczy. Palniki olejowe.	2
W6	Spalanie paliw stałych. Fazy spalania cząstki węgla/drewna. Spalanie części lotnych, spalanie pozostałości koksowej, przemiany fizyczne substancji mineralnej. Właściwości cenosfer. Organizacja procesu spalania paleniska (pyłowe, rusztowe, fluidalne, retortowe) Schemat instalacji kotłowej. Organizacja procesu spalania biomasy.	4
W7	Piece przemysłowe i technologiczne. Główne elementy pieca. Zasada działania urządzenia piecowego. Piec szybowy. Piec rurowy. Piec koksowniczy. Piec obrotowy.	4
W9	Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy	6

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Bilans masowo energetyczny kotła. Wyznaczenie wysokości komina	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykłady

N2 ćwiczenia

N3 prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Oddanie poprawnie wykonanego projektu (na zaliczenie bez oceny)

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 oddanie poprawie wykonanych obliczeń, uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 zawiera się w ocenach formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	posiada co najwyżej 52 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.0	znajomość nie mniej niż 53 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.5	znajomość nie mniej niż 66 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.0	znajomość nie mniej niż 76 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.5	znajomość nie mniej niż 86 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 5.0	znajomość nie mniej niż 95 % wymaganych treści programowych

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	zna co najwyżej 52 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.0	znajomość nie mniej niż 53 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.5	znajomość nie mniej niż 66 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.0	znajomość nie mniej niż 76 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.5	posiada conajmniej 86 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 5.0	posiada conajmniej 95 % wymaganych treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	wie co najwyżej o 52 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.0	znajomość nie mniej niż 53 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.5	znajomość nie mniej niż 66 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.0	znajomość nie mniej niż 76 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.5	znajomość nie mniej niż 86 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 5.0	znajomość nie mniej niż 95 % wymaganych treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	posiada co najwyżej 52 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.0	znajomość nie mniej niż 53 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 3.5	znajomość nie mniej niż 66 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.0	znajomość nie mniej niż 76 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 4.5	znajomość nie mniej niż 86 % wymaganych treści programowych
NA OCENĘ 5.0	znajomość nie mniej niż j 53 % wymaganych treści programowych

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03 K_W05	Cel 1	C1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 P1	N1 N2 N3	P1
EK2	K_W03	Cel 2	W7	N1	P1
EK3	K_U05 K_U06 K_U07	Cel 2 Cel 4	C1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 P1	N2	F1 P1
EK4	K_U09 K_U10 K_U11 K_U12	Cel 4	C1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 P1	N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Szargut — *Termodynamika techniczna*, Warszawa, 1991, PWN
- [2] | J. Jarosiński — *Techniki czystego spalania*, Warszawa, 1996, WNT
- [5] | W. Kordylewski — *Paliwa i spalanie*, Wrocław, 2005, Oficyna Wyd. P.Wrocławskiej
- [6] | K. Mizileińska, J. Olszak — *Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy*, Warszawa, 2011, Oficyna Wyd. P.Warszawskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Małgorzata Olek (kontakt: mmt.olek@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Małgorzata Olek (kontakt: molek@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....