

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Spalanie paliw
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fuel combustion
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIIS C2 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA 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

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawową charakterystykę paliw i mechanizmy ich spalania

EK2 Wiedza Student zna mechanizmy spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych

EK3 Umiejętności Zdobędzie podstawowe umiejętności orientacji w konstrukcji kotłów zasilanych różnymi paliwami.

EK4 Umiejętności Potrafi wykonać bilans procesu współspalania paliw.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Koncepcja projektu procesowego instalacji współspalającej paliwa	10

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
W5	Spalanie paliw ciekłych. Model spalania pojedynczej kropli paliwa lekkiego/ciężkiego. Rozpylanie. Rodzaje rozpylaczy. Palniki olejowe.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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.	8
W7	Piece przemysłowe i technologiczne. Główne elementy pieca. Zasada działania urządzenia piecowego. Piec szybowy. Piec rurowy. Piec koksowniczy. Piec obrotowy.	4
W9	Źródła ciepła małej mocy	2

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

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykłady

N2 ćwiczenia

N3 Ćwiczenia projektowe

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
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	109
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 wykonanie projektu

F2 zaliczenie części teoretycznej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 $0,2 \cdot \text{projekt} + 0,8 \cdot \text{część teoretyczna}$

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W2 wykonanie projektu

W3 uzyskanie pozytywnej oceny z części teoretycznej

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	0-51% wymaganego zakresu wiedzy, niesamodzielna praca, oszustwo i nieuczciwość
NA OCENĘ 3.0	51-60% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	60-70% wymaganego zakresu wiedzy

NA OCENĘ 4.0	70-80% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	80-90% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	90-100% wymaganego zakresu wiedzy
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	0-51% wymaganego zakresu wiedzy, niesamodzielna praca, oszustwo i nieuczciwość
NA OCENĘ 3.0	51-60% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	60-70% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.0	70-80% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	80-90% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	90-100% wymaganego zakresu wiedzy
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	0-51% wymaganego zakresu umiejętności, niesamodzielna praca, oszustwo i nieuczciwość
NA OCENĘ 3.0	51-60% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 3.5	60-70% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 4.0	70-80% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 4.5	80-90% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 5.0	90-100% wymaganego zakresu umiejętności
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	0-51% wymaganego zakresu umiejętności, niesamodzielna praca, oszustwo i nieuczciwość
NA OCENĘ 3.0	51-60% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 3.5	60-70% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 4.0	70-80% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 4.5	80-90% wymaganego zakresu umiejętności
NA OCENĘ 5.0	90-100% wymaganego zakresu umiejętności

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 C1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 C1	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 C1	N1 N2 N3	F1 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9 C1	N1 N2 N3	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Korylewski W. — *Paliwa i spalanie*, Wrocław, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

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)

.....