

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: niestacjonarne

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 oIIN C9 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	18	3	0	0	6	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 poznanie podstawowych właściwości paliw gazowych, ciekłych, stałych

Cel 2 poznanie mechanizmów i kinetyki spalania paliw

Cel 3 stworzenie koncepcji projektu technologicznego procesu współspalania paliw

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

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna charakterystykę paliw

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

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

EK4 Umiejętności Potrafi wykonać bilans masowo energetyczny komory spalania dla dowolnej mieszanki paliw stałych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Stechiometria spalania.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Bilans masowo energetyczny komory spalania dla dowolnej mieszanki paliw stałych.	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Charakterystyka paliw gazowy, 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	4
W3	Definicja spalania. Rodniki i promieniowanie. Podstawy chemii spalania. Zapłon mieszanki palnej	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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)	2
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

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	27
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
platforma e-learningowa	20
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
platforma e-learningowa	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	103
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	K_W03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_U02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_U05	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_U02 K_U04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | **Kruczek** — *Kotły*, Wrocław, 2001, Wydaw. Politechniki Wrocławskiej

[2] | **Kordylewski** — *Paliwa i spalanie*, Wrocław, 2008, Wydaw. 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)

.....