

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Międzywydziałowa oferta dydaktyczna

Kierunek studiów: Inżynieria czystego powietrza

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: brak

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Paliwa i spalanie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Fuels and Combustion
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C18 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	10	10	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

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawową charakterystykę paliw i mechanizmy ich spalania

EK2 Kompetencje społeczne Rozumie potrzebę samokształcenia w zakresie nowych technologii

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

EK4 Umiejętności Umiejętność określania podstawowych parametrów instalacji kotłowej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczenie właściwości paliw stałych. Wilgotność, zawartość części lotnych, zawartość popiołu, zawartość koksiku. Analiza wykonana dla paliw stałych kopalnych oraz biomasy	10

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wartość opałowa. Stechiometria spalania. Obliczanie temperatury spalania	10

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

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	10
W3	Definicja spalania. Rodniki i promieniowanie. Podstawy chemii spalania. Zapłon mieszanki palnej	4
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)	4
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	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykłady

N2 ćwiczenia

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 laboratoria

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
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	11
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 ocena ze sprawozdań

F2 ocena z ćwiczeń

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 ćwiczenia *0,2+laboratorium *0,2 + zaliczenie pisemne *0,6

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W2 ćwiczenia - waga 0,2

W3 zaliczenie pisemne - 0,6

W4 sprawozdanie z laboratorium - waga 0,2

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 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 4	
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

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_W06 K_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_U06 K_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 C1 P1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Kordylewski W.** — *Paliwa i spalanie*, Wrocław, 0, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] | **Mizielińska K.** — *Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy*, Warszawa, 2011, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

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)

.....