

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Projekt z urządzeń instalacji kotłowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Designing of power boilers installations
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D14 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	0	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z metodyką projektowania elementów kotłowych.

Cel 2 Zapoznanie się z narzędziami do projektowania kotłów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Technologie i maszyny energetyczne.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu budowy, modelowania, eksploatacji, projektowania i regulacji parametrów pracy instalacji kotłowych.

EK2 Umiejętności Potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe elementów grubościennych (walczak, komory zbiorcze).

EK3 Umiejętności Potrafi zaprojektować podstawowe urządzenia wykorzystywane w instalacjach energetycznych i ciepłowniczych.

EK4 Umiejętności Potrafi wykonać obliczenia cieplne urządzeń instalacji kotłowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt palnika gazowego dwuprzewodowego dla gazu ziemnego.	7
P2	Projekt palnika gazowego inżektorowego dla gazu ziemnego.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 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	15
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 90% projektów.

W3 Ocena końcowa na podstawie zaliczenia dwóch projektów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania instalacji kotłowych.
NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3,0 dodatkowo student potrafi dobrać moc palnika oraz wykonać obliczenia stechiometryczne spalającego paliwa.

NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3,5 dodatkowo student potrafi określić warunki przepływowe w palniku.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4,0 dodatkowo student potrafi określić straty ciśnienia w palniku podczas przepływu mieszanki paliwa i powietrza.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4,5 dodatkowo student potrafi zaprojektować palnik gazowy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi przyjąć prawidłowe założenia do wykonania obliczeń wytrzymałościowych elementów grubościennych.
NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi dobrać materiał na obliczany element.
NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi określić temperaturę graniczną.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi określić na podstawie temperatury granicznej dopuszczalne naprężenia.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe odpowiedniego elementu grubościennego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dokonać wyboru urządzenia energetycznego w celu zaprojektowania.
NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi dobrać odpowiedni palnik gazowy w celu dobrania odpowiedniej geometrii.
NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi określić moc palnika gazowego na podstawie znajomości mocy cieplnej kotła i wartości opałowej paliwa.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi określić przepływy powietrza i gazu przez palnik.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi dobrać odpowiedni materiał na palnik.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać obliczenia w celu określenia mocy cieplnej kotła energetycznego.

NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi określić ilość spalnego paliwa w kotle energetycznym.
NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi wyznaczyć temperaturę adiabatyczną spalin w kotle.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi wyznaczyć temperaturę spalin wylotowych z komory paleniskowej.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi wyznaczyć obciążenie cieplne ścian komory paleniskowej kotła.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W04 K2_W14	Cel 1 Cel 2	P1	N1	F1 P1
EK2	K2_W05	Cel 1 Cel 2	P1	N1	F1 P1
EK3	K2_U24	Cel 1 Cel 2	P1	N1	F1 P1
EK4	K2_U14	Cel 1 Cel 2	P1	N1	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | P.Orłowski, W.Dobrzański, E.Szwarc — *Kotły parowe, konstrukcje obliczenia*, Warszawa, 1979, WNT
- [2] | M.Pronobis — *Modernizacja kotłów energetycznych*, Warszawa, 2002, WNT
- [3] | J.Taler — *Procesy cieplne i przepływowe w dużych kotłach energetycznych. Modelowanie i monitoring*, Warszawa, 2011, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | S.Kruczek — *Kotły, konstrukcje i obliczenia*, Wrocław, 2001, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] | K.Rayaprolu — *Boilers for Power and Process*, Burlington, USA, 2009, CRC Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądział (kontakt: gradziel@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądział (kontakt: slawomir.gradziel@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....