

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kotły parowe i grzewcze
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Steam and hot water boilers
KOD PRZEDMIOTU	E821
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z budową kotłów energetycznych oraz urządzeń pomocniczych.

Cel 2 Zapoznanie się z obliczeniami przepływowo-cieplnymi oraz wytrzymałościowymi kotła energetyczne.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Technologie i maszyny energetyczne.

2 Wymiana ciepła.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna budowę oraz zasadę działania kotła parowego pyłowego i fluidalnego.

EK2 Wiedza Zna metodykę obliczeń komór paleniskowych kotła metodą CKTI i strefową.

EK3 Umiejętności Posiada umiejętność obliczania sprawności oraz mocy kotłów grzewczych.

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność dobierania i obliczania palników do kotłów grzewczych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Ogólna klasyfikacja kotłów. Zasada działania i budowa kotła parowego.	1
W2	Analiza spalin. Wartości temperatury punktu rosy dla różnych paliw. Paleniska rusztowe.	1
W3	Sposoby obliczania komory paleniskowej; metoda CKTI i strefowa.	2
W4	Instalacje kotłowe. Konstrukcja palników pyłowych i olejowych.	2
W5	Spalanie w kotłach ze złożem fluidalnym. Konstrukcje kotłów fluidalnych.	2
W6	Młyny i instalacje młynowe. Podział kotłów energetycznych. Typowe konstrukcje kotłów energetycznych. Kotły przepływowe. Kotły na parametry nadkrytyczne.	2
W7	Parownik kotła: walczak, rury opadowe, ekrany. Struktura przepływu mieszaniny parowo wodnej w pionowym kanale rurowym. Przegrzewacze. Sposoby regulacji temperatury pary przegrzanej. Podgrzewacze wody. Podgrzewacze powietrza.	2
W8	Przykłady kotłów odzyskowych. Materiały stosowane na elementy kotłów. Konstrukcje wytwornic pary.	1
W9	Kotły grzewcze konwencjonalne oraz technika kondensacyjna. Kotły kondensacyjne podział, cechy, budowa, charakterystyki pracy. Paleniska i palniki kotłów grzewczych. Przepływ czynników roboczych w kotłach grzewczych zagrożenia i zapobieganie im. Obliczanie cieplne kotłów grzewczych. Wyposażenie i aparatura regulacyjno zabezpieczająca. Sprawność cieplna i moc kotłów grzewczych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczenia stechiometryczne.	4
C2	Obliczanie komory paleniskowej kotłów energetycznych.	4
C3	Obliczanie grubości ścianki walczaków kotła parowego.	2
C4	Określenie zapotrzebowania na paliwo zużywane przez kotły grzewcze.	3
C5	Obliczanie palników inżektorowych.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie mocy i sprawność kotła grzewczego.	4
L2	Wyznaczanie temperatury punktu rosy różnych paliw.	2
L3	Badanie aerodynamiczne i cieplne kotłowych podgrzewaczy wody.	5
L4	Badanie cieplno-wytrzymałościowe połączenia walczak-rura opadowa.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	33
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana na podstawie średniej ważonej oceny z kolokwium (waga 0,3), z laboratorium (waga 0,2) oraz z egzaminu (waga 0,5)

W3 Obecność na 60% wykładów, 90% ćwiczeń oraz 100% laboratorium.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wyjaśnić zasadę działania kotła parowego pyłowego i fluidalnego.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać bilans cieplny komory paleniskowej.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć sprawność kotła metodą bezpośrednią.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać palnik do kotłów grzewczych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

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_W10	Cel 1	W1 W2 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1	N1	F1 F2 P1
EK2	K2_W10	Cel 1	W3 W4 W9 C1 C2	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W10, K2_U09	Cel 2	W9 C3 C4 C5 L1 L2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K2_W10, K2_U09	Cel 2	C3 C4 C5 L3 L4	N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | P.Orłowski, W.Dobrzański, E.Szwarc — *Kotły parowe, konstrukcje obliczenia*, Warszawa, 1979, WNT
- [2] | S.Kruczek — *Kotły, konstrukcje i obliczenia*, Wrocław, 2001, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [3] | M.Pronobis — *Modernizacja kotłów energetycznych*, Warszawa, 2002, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J.Taler — *Procesy cieplne i przepływowe w dużych kotłach energetycznych. Modelowanie i monitoring*, Warszawa, 2011, PWN
- [2] | K.Rayaprolu — *Boilers for Power and Process*, Boca Raton, USA, 2009, CRC Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sławomir Grądziel (kontakt: gradziel@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Sławomir Grądziel (kontakt: gradziel@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Paweł Ocioń (kontakt: poclon@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Damian Muniak (kontakt: dmuniak@mech.pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....