

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Centrale i sieci ciepłne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heat Stations and Networks
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIN C7 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	10	0	0	0	5	4

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 nabycie wiedzy obejmującej budowę i funkcjonowanie kotłowni grzewczych oraz węzłów ciepłnych centralnego ogrzewania i ciepłej wody

Cel 2 poznanie metod obliczeniowych i narzędzi wspomagających projektowanie układów hydrauliczno-technologicznych kotłowni oraz węzłów ciepłnych

Cel 3 poznanie wymagań budowlanych, dotyczących wyposażenia oraz usytuowania urządzeń w pomieszczeniach węzłów ciepłowniczych i kotłowni wbudowanych

Cel 4 nabycie umiejętności niezbędnych do opracowania projektu dwufunkcyjnego węzła ciepłego (c.o. + c.w.) oraz kotłowni grzewczej oraz pracującej dla przygotowania ciepłej wody

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 moduły których zaliczenie warunkuje podjęcie przedmiotowego kursu: Technika ciepła - sem.1

2 Wymiana ciepła - sem.1

3 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - sem.1

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza ma wiedzę o budowie i funkcjonowaniu kotłowni grzewczych oraz węzłów ciepłych centralnego ogrzewania i ciepłej wody

EK2 Wiedza zna metody obliczeniowe i narzędzia wspomagające projektowanie układów hydrauliczno-technologicznych: kotłowni oraz węzłów ciepłowniczych

EK3 Wiedza zna wymagania budowlane oraz dotyczące wyposażenia i usytuowania urządzeń w pomieszczeniach węzłów ciepłych oraz kotłowni wbudowanych

EK4 Umiejętności potrafi opracować projekt dwufunkcyjnego węzła ciepłego (c.o.+ c.w.) oraz kotłowni grzewczej i pracującej na potrzeby przygotowania ciepłej wody

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wymagania budowlane dotyczące kotłowni wbudowanych o mocy do 2 MW, opalanych paliwami: stałymi, ciekłymi i gazowymi. Magazynowanie paliw stałych i ciekłych, założenia i wymagania dotyczące projektowania składów opału.	2
W2	Układy hydrauliczno-technologiczne kotłowni: z zaworami mieszającymi, pompami mieszającymi, ze sprzęgłem i spięciem hydraulicznym, układy kotłowni kondensacyjnych. Wymiarowanie i dobór elementów.	2
W3	Zabezpieczenia kotłów i układów kotłowych. Obliczenia ciągu kominowego oraz wymiarowanie kominów o ciągu naturalnym i wymuszonym.	2
W4	Układy hydrauliczno-technologiczne węzłów ciepłych centralnego ogrzewania i ciepłej wody. Obliczenia hydrauliczne i równoważenie. Dobór podstawowych elementów: wymienników ciepła, pomp, zaworów równoważących.	2
W5	Zabezpieczenia węzłów ciepłych po stronie wysokich i niskich parametrów. Wymagania budowlane oraz dotyczące wyposażenia i usytuowania urządzeń w pomieszczeniu węzła ciepłego. Zawartość projektu węzła ciepłego.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zapoznanie się z zakresem projektu węzła cieplnego oraz jego elementami: składającymi się na część obliczeniową, rysunkową i opisową	1
P2	Część obliczeniowa projektu węzła cieplnego. Zakres obliczeń hydraulicznych obejmujących równoważenie i dobór zaworów regulacyjnych. Przykładowe obliczenia.	2
P3	Część rysunkowa projektu. Zakres części opisowej, przygotowanie zestawienia urządzeń, elementów i materiałów.	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Przegląd rozwiązań układów hydraulicznych węzłów ciepłych i kotłowni grzewczych, proponowanych przez producentów urządzeń do ich budowy.	2
S2	Omówienie właściwości i cech różnych rozwiązań układów hydrauliczno-technologicznych węzłów dwufunkcyjnych c.o. + c.w.: jedno i dwustopniowych, szeregowych, równoległych, szeregowo-równoległych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Inne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	19
Egzaminy i zaliczenia w sesji	11
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	nie posiada wystarczającej wiedzy o budowie i funkcjonowaniu kotłowni grzewczych oraz węzłów ciepłych centralnego ogrzewania i ciepłej wody; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) mniej niż 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	posiada wystarczającą wiedzę o budowie i funkcjonowaniu kotłowni grzewczych oraz węzłów ciepłych centralnego ogrzewania i ciepłej wody; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

NA OCENĘ 5.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	nie zna metod i narzędzi obliczeniowych potrzebnych do projektowania układów hydrauliczno-technologicznych kotłowni oraz węzłów cieplnych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) mniej niż 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	zna metody i narzędzia obliczeniowe potrzebne do projektowania układów hydrauliczno-technologicznych kotłowni oraz węzłów cieplnych; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	nie zna wymagań budowlanych oraz dotyczących wyposażenia i usytuowania urządzeń w pomieszczeniach węzłów cieplnych i kotłowni; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) mniej niż 51% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.0	zna wymagania budowlane oraz dotyczące wyposażenia i usytuowania urządzeń w pomieszczeniach węzłów cieplnych i kotłowni; w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 3.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.5	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 83% a 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	w części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	nie potrafi opracować poprawnego projektu dwufunkcyjnego węzła cieplnego; nie dotrzymuje terminu poprawkowego wykonania kompletnego i pozbawionego błędów projektu;
NA OCENĘ 3.0	potrafi opracować poprawny projekt dwufunkcyjnego węzła cieplnego; w poprawkowym terminie;
NA OCENĘ 3.5	ten efekt jest oceniany w skali 2, 3, 4 i 5; ocena końcowa ma charakter średniej ważonej co gwarantuje utrzymanie skali ocen co pół stopnia;
NA OCENĘ 4.0	potrafi prawidłowo wykonać część obliczeniową i rysunkową projektu w zasadniczym terminie, zgodnie z harmonogramem studiów;
NA OCENĘ 4.5	ten efekt jest oceniany w skali 2, 3, 4 i 5; ocena końcowa ma charakter średniej ważonej co gwarantuje utrzymanie skali ocen co pół stopnia;
NA OCENĘ 5.0	potrafi starannie i w znacznym stopniu samodzielnie wykonać część obliczeniową i rysunkową projektu w zasadniczym terminie, zgodnie z harmonogramem studiów;

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_W10	Cel 1	W2 W3 W4 W5 S1 S2	N1 N4	P1
EK2	K_W15	Cel 2	W2 P2	N1 N2	F1 P1
EK3	K_U09	Cel 3	W1 W5	N1	P1
EK4	K_U14	Cel 4	W5 P1 P2 P3 S1 S2	N1 N2 N3 N4	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Mizielińska K., Olszak J., — *Gazowe i olejowe źródła małej mocy*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Praca zbiorowa** — *warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe*, Warszawa, 2000, PKTSGGiK

- [3] | **Praca zbiorowa** — *Poradnik Ciepłownictwo - węzły cieplne*, Warszawa, 1995, Fundacja Rozwoju Ciepłownictwa - Unia ciepłownictwa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Zajda R., Gebhard Z.**, — *Instalacje gazowe i lokalne sieci gazów płynnych*, Warszawa, 1995, COBO- Profil

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Katalogi i pomoce do projektowania wiodących producentów kotłów, wymienników ciepła i urządzeń do budowy węzłów cieplnych
- [2] | Polskie normy dotyczące wymagań budowlanych dla kotłowni i pomieszczeń węzłów cieplnych
- [3] | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie, Dz. U . nr 75 poz. 690 z 2002r

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Marian Hopkowicz (kontakt: hopkowic@usk.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof PK Marian Hopkowicz (kontakt: hopkowic@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż. Bogusław Maludziński (kontakt: audyterm@o2.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....