

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Centrale i sieci ciepłe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heat Stations and Networks
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIN C7 14/15
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 ciepłych centralnego ogrzewania i ciepłej wody

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

**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 cieplnego (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 cieplna - 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 cieplnego (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
<b>W1</b>	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
<b>W2</b>	Układy hydrauliczno-technologiczne kotłowni: z zaworami mieszającymi, pompami mieszającymi, ze sprzęgłem i spięciem hydraulicznym, układy kotłowni kondensacyjnych. Wymiarowanie i dobór elementów.	2
<b>W3</b>	Zabezpieczenia kotłów i układów kotłowych. Obliczenia ciągu kominowego oraz wymiarowanie kominów o ciągu naturalnym i wymuszonym.	2
<b>W4</b>	Układy hydrauliczno-technologiczne węzłów ciepłych centralnego ogrzewania i ciepłej wody. Obliczenia hydrauliczne i równoważenie. Dobór podstawowych elementów: wymienników ciepła, pomp, zaworów równoważących.	2
<b>W5</b>	Zabezpieczenia węzłów ciepłych po stronie wysokich i niskich parametrów. Wymagania budowlane oraz dotyczące wyposażenia i usytuowania urządzeń w pomieszczeniu węzła cieplnego. Zawartość projektu węzła cieplnego.	2

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

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>S1</b>	Przegląd rozwiązań układów hydraulicznych węzłów ciepłych i kotłowni grzewczych, proponowanych przez producentów urządzeń do ich budowy.	2
<b>S2</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	19
Egzaminy i zaliczenia w sesji	11
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	30
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
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_U05	Cel 1	W2 W3 W4 W5 S1 S2	N1 N4	P1
EK2	K_W09, K_U05	Cel 2	W2 P2	N1 N2	F1 P1
EK3	K_U05	Cel 3	W1 W5	N1	P1
EK4	K_U05	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](mailto:hopkowic@usk.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....