

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: I

Specjalności: Maszyny i urządzenia elektryczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ogrzewnictwo, wentylacja
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Heating and Ventilation
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ENERGET oIN PK14 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	15	6	0	0	6	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawowymi systemami instalacji centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wentylacji.

**Cel 2** Poznanie elementów składowych podstawowych instalacji grzewczych i wentylacyjnych oraz zasad ich doboru.

**Cel 3** Poznanie metodyki obliczeń cieplnych i hydraulicznych instalacji grzewczych. Zapoznanie się z metodyką obliczania zapotrzebowania energii na cele ciepłej wody użytkowej.

**Cel 4** Zdobywanie umiejętności projektowania instalacji centralnego ogrzewania za pomocą komputerowych pakietów obliczeniowych.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymiana ciepła.

2 Termodynamika.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna podstawowe systemy instalacji centralnego ogrzewania oraz wentylacji.

**EK2 Wiedza** Ma wiedzę na temat armatury stosowanej w instalacjach centralnego ogrzewania oraz wentylacji.

**EK3 Wiedza** Zna metodykę obliczeń cieplnych i hydraulicznych instalacji grzewczych.

**EK4 Umiejętności** Posiada umiejętność projektowania instalacji centralnego ogrzewania.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczenia rozkładów temperatury i ciśnienia pary wodnej w poszczególnych płaszczyznach przegrody budowlanej.	1
C2	Obliczanie strat ciepła przez przenikanie oraz wentylacyjnych wybranych przestrzeni ogrzewanych.	1
C3	Obliczanie strat ciśnienia wodnych instalacji c.o. Równoważenie hydrauliczne obiegów grzewczych. Dobór nastaw wstępnych zaworów termostatycznych.	1
C4	Obliczenia i dobór zamkniętych naczyń wzbiorczych i zaworów bezpieczeństwa.	1
C5	Obliczenia procesów mieszania, nagrzewania i ochładzania oraz osuszania i nawilżania powietrza dla celów wentylacyjnych.	1
C6	Obliczanie zapotrzebowania ciepła na podgrzanie ciepłej wody użytkowej.	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wprowadzenie do programu komputerowego pozwalającego na obliczanie projektowego obciążenia cieplnego wybranego budynku.	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P2</b>	Wprowadzenie do programu komputerowego przeznaczonego do rysowania rozwinięcia oraz hydraulicznego równoważenia instalacji centralnego ogrzewania.	2
<b>P3</b>	Wykonywanie projektów przez studentów.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe systemy ogrzewania. Centralne ogrzewanie wodne, podział oraz charakterystyka ogrzewania grawitacyjnego i pompowego. Podstawy ogrzewania płaszczyznowego.	2
<b>W2</b>	Metodyka obliczania projektowego obciążenia cieplnego przestrzeni ogrzewanej.	1
<b>W3</b>	Rozkład temperatury w przegrodzie budowlanej dla projektowej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej. Rozkład ciśnienia nasycenia i cząstkowego pary wodnej w przegrodzie budowlanej - prawo Ficka.	2
<b>W4</b>	Obliczanie strat ciepła przewodów instalacji grzewczych.	1
<b>W5</b>	Obliczanie strat ciśnienia w przewodach instalacji grzewczych. Metodyka doboru średnic rurociągów. Zasady równoważenia hydraulicznego obiegów grzewczych. Charakterystyki pomp obiegowych oraz sieci przewodów. Dobór pompy obiegowej dla instalacji c.o.	2
<b>W6</b>	Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego i zamkniętego. Obliczenia zamkniętych naczyń wzbiorczych oraz zaworów bezpieczeństwa.	2
<b>W7</b>	Podstawowe parametry powietrza wilgotnego. Charakterystyczne zmiany stanu powietrza wilgotnego przedstawiane na wykresie Molliera.	2
<b>W8</b>	Podstawowe rodzaje wentylacji. Obliczanie zapotrzebowania ciepła na ogrzanie powietrza wentylacyjnego. Odzysk ciepła w wentylacji.	1
<b>W9</b>	Wyznaczanie rocznego zapotrzebowania na energię końcową na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej. Obliczeniowa moc cieplna wymiennika ciepłej wody użytkowej.	1
<b>W10</b>	Obliczanie zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u. dla systemu pojemnościowego i przepływowego - metoda Sandera oraz wg liczby znamionowej N.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

### N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Konsultacje

## 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	27
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	70
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>140</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 70% wykładów, 90% zajęć projektowych oraz 90% ćwiczeń.

W3 Ocena końcowa ustalana na podstawie średniej ważonej ocen formujących (kolokwium z wagą 0,4; projekt: 0,2) oraz egzaminu pisemnego (z wagą 0,4).

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**
**B1 Projekt indywidualny**
**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student wymienia i charakteryzuje podstawowe systemy instalacji grzewczych i wentylacyjnych.
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 zna elementy składowe instalacji grzewczych. Wymienia podstawowe zasady ich doboru.
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 wymienia składowe projektowego obciążenia cieplnego budynku. Potrafi dobrać nastawę wstępną zaworu dławiącego.
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 opanował w stopniu podstawowym zasady projektowania instalacji grzewczych z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych.
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	C5 W1 W7	N1 N2 N3 N5	F1 P1 P2
EK2		Cel 2	C4 W1 W5 W6 W8	N1 N2 N3 N5	F1 P1 P2
EK3		Cel 3	C1 C2 C3 C6 W2 W3 W4 W5 W9 W10	N1 N2 N3 N5	F1 P1 P2
EK4		Cel 4	P1 P2 P3 W2 W5 W8	N1 N4 N5	F2 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Albers J. i inni — *Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] Recknagel H. i inni — *Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA
- [3] Koczyk H. - Redaktor — *Ogrzewnictwo praktyczne*, Poznań, 2005, Systherm Serwis

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Marian B. Nantka — *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Tom I oraz II*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2] Pyrkov V. — *Regulacja hydrauliczna systemów ogrzewania i chłodzenia, Teoria i praktyka*, Poznan, 2007, SYSTHERM

**LITERATURA DODATKOWA**

- [1 ] PN-EN 12831:2006P - Instalacje ogrzewcze w budynkach Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- [2 ] PN-B-03430:1983/Az3:2000P - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania. (Zmiana Az3)
- [3 ] PN-EN 12828:2006P Instalacje ogrzewcze w budynkach Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab.inż. Wiesław Zima (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr hab.inż. Wiesław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Damian Muniak (kontakt: dmuniak@mech.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Marzena Nowak (kontakt: mnowak@mech.pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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