Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna,Systemy i urządzenia energetyczne,Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Ogrzewnictwo, wentylacja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heating and ventilation
Kod przedmiotu	E105
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	30	15	0	0	15	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 Zdobycie 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.	2
C2	Obliczanie strat ciepła przez przenikanie oraz wentylacyjnych wybranych przestrzeni ogrzewanych.	2
C3	Obliczanie strat ciśnienia wodnych instalacji c.o. Równoważenie hydrauliczne obiegów grzewczych. Dobór nastaw wstępnych zaworów termostatycznych.	3
C4	Obliczenia i dobór zamkniętych naczyń wzbiorczych i zaworów bezpieczeństwa.	3
C5	Obliczenia procesów mieszania, nagrzewania i ochładzania oraz osuszania i nawilżania powietrza dla celów wentylacyjnych.	3
C6	Obliczanie zapotrzebowania ciepła na podgrzanie ciepłej wody użytkowej.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe systemy ogrzewania. Centralne ogrzewanie wodne, podział oraz charakterystyka ogrzewania grawitacyjnego i pompowego. Podstawy ogrzewania płaszczyznowego.	3
W2	Metodyka obliczania projektowego obciążenia cieplnego przestrzeni ogrzewanej.	3
W3	Rozkład temperatury w przegrodzie budowlanej dla projektowej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej. Rozkład ciśnienia nasycenia i cząstkowego pary wodnej w przegrodzie budowlanej - prawo Ficka.	2
W4	Obliczanie strat ciepła przewodów instalacji grzewczych.	2
W5	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.	4
W6	Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego i zamkniętego. Obliczenia zamkniętych naczyń wzbiorczych oraz zaworów bezpieczeństwa.	3
W7	Podstawowe parametry powietrza wilgotnego. Charakterystyczne zmiany stanu powietrza wilgotnego przedstawiane na wykresie Molliera.	4
W8	Podstawowe rodzaje wentylacji. Obliczanie zapotrzebowania ciepła na ogrzanie powietrza wentylacyjnego. Odzysk ciepła w wentylacji.	4
W9	Wyznaczanie rocznego zapotrzebowania na energię końcową na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej. Obliczeniowa moc cieplna wymiennika ciepłej wody użytkowej.	2
W10	Obliczanie zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u. dla systemu pojemnościowego i przepływowego - metoda Sandera oraz wg liczby znamionowej N.	3

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wprowadzenie do programu komputerowego pozwalającego na obliczanie projektowego obciążenia cieplnego wybranego budynku.	4
P2	Wprowadzenie do programu komputerowego przeznaczonego do rysowania rozwinięcia oraz hydraulicznego równoważenia instalacji centralnego ogrzewania.	4
P3	Wykonywanie projektów przez studentów.	7

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
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	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**143**
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 szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W26	Cel 1	C1 W7	N1 N2 N3 N5	F1 P1 P2
EK2	K1_W26	Cel 2	C1 C5 C6 W8	N1 N3 N5	F1 P1 P2
EK3	K1_W26	Cel 3	C2 C3 C4 C5 W9 W10 P1 P2 P3	N1 N2 N3 N5	F1 P1 P2
EK4	K1_U11	Cel 4	C2 C5 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] Zima W. i inni — *Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[3] Recknagel H. i inni — *Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo*, Wrocław, 2008, OMNI SCALA

[4] 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 12828:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż., prof. PK Wiesław, Stanisław Zima (kontakt: zima@mech.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

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .