

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: 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 KOMPUTERO- WE | 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 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. | 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 | 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 | 40 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 35 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 83 |
| 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_W26 | 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] **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*, Poznań, 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 mgr 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)

.....

.....

.....