

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie komputerowe w energetyce

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Heating, Venitation, and Air Conditioning |
| KOD PRZEDMIOTU | WIŚIE EN oIIS D14 19/20 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 3 | 15 | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi systemami ogrzewania, wentylacji oraz klimatyzacji

Cel 2 Poznanie metod obliczeniowych dla podstawowych systemów grzewczych, wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych.

Cel 3 Zdobyć umiejętności projektowania instalacji grzewczych za pomocą dedykowanych pakietów komputerowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymiana ciepła.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę na temat instalacji grzewczych, wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych stosowanych w budownictwie jednorodzinym.

EK2 Wiedza Ma wiedzę na temat regulacji oraz zasad łączenia konwekcyjnych instalacji grzewczych z ogrzewaniami płaszczyznowymi.

EK3 Umiejętności Posiada umiejętność obliczania parametrów pracy oraz efektów ekonomicznych związanych z zastosowaniem gruntowego powietrznego wymiennika ciepła.

EK4 Umiejętności Potrafi wykonać projekt instalacji grzewczej składającej się z grzejników konwekcyjnych oraz płaszczyznowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Wprowadzenie do projektu instalacji ogrzewania podłogowego wspomaganego ogrzewaniem konwekcyjnym grzejnikowym. | 3 |
| P2 | Omówienie komputerowych pakietów obliczeniowych wspomagających proces projektowania instalacji grzewczych. | 5 |
| P3 | Wykonywanie przez studentów projektów instalacji grzewczych z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych. | 7 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Charakterystyka ogrzewań płaszczyznowych. Obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji ogrzewania podłogowego. | 2 |
| W2 | Regulacja instalacji ogrzewania podłogowego. Współpraca ogrzewania grzejnikowego z ogrzewaniami płaszczyznowymi. | 2 |
| W3 | Ogrzewanie powietrzne. Wymiarowanie przewodów powietrznych. Optymalizacja układów rozprowadzania powietrza. Rozdział powietrza w pomieszczeniach. | 3 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W4 | Gruntowy powietrzny wymiennik ciepła. Obliczenia cieplne, hydrauliczne oraz szacowanie efektów ekonomicznych. | 2 |
| W5 | Podstawowe parametry powietrza wilgotnego. Charakterystyczne zmiany stanu powietrza wilgotnego przedstawiane na wykresie Molliera. Obiegi klimatyzacyjne powietrza wilgotnego na wykresie Molliera. | 4 |
| W6 | Zasady doboru i obliczania zaworów bezpieczeństwa dla wymienników ciepła stosowanych w węzłach ciepłowniczych. | 2 |

| CWICZENIA | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Obliczanie parametrów ogrzewania podłogowego dla pomieszczenia bez strefy brzegowej | 2 |
| C2 | Obliczanie parametrów ogrzewania podłogowego dla pomieszczenia ze strefą brzegową | 2 |
| C3 | Obliczanie parametrów gruntowego powietrznego wymiennika ciepła | 5 |
| C4 | Obliczanie parametrów obiegu klimatyzacyjnych dla pracy w okresie lata i zimy. | 4 |
| C5 | Obliczanie parametrów pracy zaworów bezpieczeństwa dla wymiennika ciepła para-woda. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 45 |
| Konsultacje przedmiotowe | 2 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 2 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| przygotowanie do egzaminu pisemnego | 15 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 84 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

F3 Egzamin pisemny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena podsumowująca ustalana na podstawie średniej ważonej pozytywnych ocen (egzamin pisemny z wagą 0,5; projekt: 0,25; kolokwium: 0,25).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 90% zajęć projektowych oraz 90% ćwiczeń tablicowych.

W3 Uzyskanie pozytywnych ocen formujących.

KRYTERIA OCENY

| |
|---------------------|
| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |
|---------------------|

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student charakteryzuje podstawowe systemy grzewcze. |
| NA OCENĘ 3.5 | Jak na ocenę 3.0 plus charakterystyka podstawowych wielkości instalacji wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych. |
| NA OCENĘ 4.0 | Jak na ocenę 3.5 plus charakterystyka podstawowych wielkości instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. |
| NA OCENĘ 4.5 | Jak na ocenę 4.0 plus szczegółowa charakterystyka instalacji wentylacyjnej. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student charakteryzuje szczegółowo podstawowe systemy grzewcze, instalacje wentylacyjne oraz klimatyzacyjne. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student wymienia podstawowe elementy układu regulacji ogrzewania podłogowego. |
| NA OCENĘ 3.5 | Jak na ocenę 3.0 plus omówienie termostatycznych układów regulacji temperatury czynnika grzewczego |
| NA OCENĘ 4.0 | Jak na ocenę 3.5 plus omówienie regulacji temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu |
| NA OCENĘ 4.5 | Student wymienia i charakteryzuje szczegółowo podstawowe elementy układu regulacji ogrzewania podłogowego. |
| NA OCENĘ 5.0 | Jak na ocenę 4.5 plus wiedza na temat łączenia konwekcyjnych instalacji grzewczych z ogrzewaniami płaszczyznowymi. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student charakteryzuje pracę gruntowego wymiennika ciepła (GWC) w okresie lata i zimy. |
| NA OCENĘ 3.5 | Jak na ocenę 3.0 plus umiejętność wykonania obliczeń cieplnych lub hydraulicznych analizowanego wymiennika. |
| NA OCENĘ 4.0 | Jak na ocenę 3.5 plus umiejętność wykonania obliczeń cieplnych i hydraulicznych analizowanego wymiennika. |
| NA OCENĘ 4.5 | Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność wskazania efektów ekonomicznych zastosowania GWC. |
| NA OCENĘ 5.0 | Jak na ocenę 4.5 plus umiejętność oszacowanie przewidywanych efektów ekonomicznych związanych z zastosowaniem GWC. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia. |

| | |
|--------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student opanował w stopniu podstawowym zasady projektowania instalacji grzewczych z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi zaprojektować dowolną instalację grzewczą na rozwinięciu z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi zaprojektować dowolną instalację grzewczą na rzutach z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych. |
| NA OCENĘ 4.5 | Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność zaprojektowania instalacji, w której dominują grzejniki konwekcyjne |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi zaprojektować dowolną instalację grzewczą z wykorzystaniem komputerowych pakietów obliczeniowych na rozwinięciu oraz na rzutach. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K2_W16 | Cel 1 | W1 W3 | N1 N4 N5 | F3 P1 |
| EK2 | K2_W16 | Cel 1 | W1 W2 C1 C2 | N1 N2 N4 N5 | F3 P1 |
| EK3 | K2_U31 K2_U32 | Cel 2 | W4 W5 C3 C4 | N1 N2 N4 N5 | F2 P1 |
| EK4 | K2_U28 K2_U31 | Cel 3 | P1 P2 P3 W2 W6 C5 | N1 N2 N3 N4 N5 | F1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Zima W. i inni — *Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- [2] Gutkowski K.M. — *Chłodnictwo i klimatyzacja*, Warszawa, 2003, WNT
- [3] Nantka M.B. — *Wentylacja z elementami klimatyzacji*, Gliwice, 2011, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Lipska B.** — *Projektowanie wentylacji i klimatyzacji*, Gliwice, 2014, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [2] **Firląg S., Mijakowski .** — *Projekt gruntowego wymiennika ciepła*, Warszawa, 2004, Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **Mroczek W. i inni** — *Ogrzewanie podłogowe i ścienne z rur wielowarstwowych (PE-AL-PE) systemu Kisan*, Warszawa, 2008, Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe KISAN

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

prof. dr hab. inż. Wiesław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Wiesław Zima (kontakt: wieslaw.zima@pk.edu.pl)

2 dr inż. Marzena Nowak-Ocłoń (kontakt: marzena.nowak-oclon@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....