

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Projektowanie instalacji grzewczych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Design of heating systems           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIN D31 22/23             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                |
| SEMESTRY                                | 3                                   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 0           | 0                               | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawowymi systemami grzewczymi oraz zasadami ich obliczeń cieplnych i hydraulicznych

**Cel 2** Zdobycie umiejętności projektowania instalacji grzewczych

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

1 Ogrzewnictwo i wentylacja.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę na temat instalacji grzewczych stosowanych w budownictwie jedno i wielorodzinnym.

**EK2 Wiedza** Zna zasady obliczeń projektowego obciążenia cieplnego budynku.

**EK3 Wiedza** Zna zasady obliczeń hydraulicznych obiegów grzewczych oraz ich równoważenia hydraulicznego.

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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT   |                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Wprowadzenie do projektowania instalacji grzewczych opartych na grzejnikach konwekcyjnych (pakiety komputerowe wspomagające proces projektowania). | 1                |
| <b>P2</b> | Wprowadzenie do projektowania instalacji grzewczych opartych na ogrzewaniu płaszczyznowym (pakiety komputerowe wspomagające proces projektowania). | 2                |
| <b>P3</b> | Wykonywanie projektów przez studentów.                                                                                                             | 6                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                            |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Instalacje grzewcze w budynkach - podział oraz charakterystyka.                                                                                            | 1                |
| <b>W2</b> | Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego. Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - metoda obliczania. | 2                |
| <b>W3</b> | Obliczenia stanu wilgotnościowego przegród budowlanych. Wymagania ochrony cieplnej budynków.                                                               | 1                |
| <b>W4</b> | Wymiarowanie przewodów instalacji centralnego ogrzewania wodnego konwekcyjnego oraz podłogowego.                                                           | 2                |
| <b>W5</b> | Podstawowe zabezpieczenia przez przekroczeniem temperatury i ciśnienia.                                                                                    | 2                |
| <b>W6</b> | Zagadnienia wentylacji w projektowaniu instalacji grzewczych.                                                                                              | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 1                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 1                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Zaliczenie pisemne wykładów

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena podsumowująca ustalana na podstawie średniej ważonej pozytywnych ocen z projektu (z wagą 0,4) oraz zaliczenia pisemnego (z wagą 0,6).

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 90% zajęć projektowych.

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 wymienia podstawowe systemy instalacji grzewczych.                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wymienia i charakteryzuje podstawowe systemy instalacji grzewczych.                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak na ocenę 3.5 plus znajomość podstawowych parametrów pracy.                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak na ocenę 4.0 plus znajomość zasad regulacji dostarczanej mocy cieplnej.                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak na ocenę 4.5 plus znajomość zasad zabezpieczania instalacji przed wzrostem temperatury i ciśnienia.                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wymienia współczynniki projektowych strat ciepła przez przenikanie                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wymienia i krótko charakteryzuje współczynniki projektowych strat ciepła przez przenikanie                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak na ocenę 3.5 plus omówienie współczynnika projektowej wentylacyjnej straty ciepła.                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi obliczyć współczynniki projektowych strat ciepła przez przenikanie oraz współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła.                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak na ocenę 4.5 plus obliczanie nadwyżki mocy cieplnej wymaganej do kompensacji skutków osłabienia ogrzewania                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna zasadę działania termoregulatorów.                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna zasadę działania termoregulatorów, zaworów nadmiarowo-upustowych oraz stabilizatorów różnicy ciśnień.                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Jak na ocenę 3.5 plus znajomość metodyki obliczania strat ciśnienia obiegów grzewczych.                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak na ocenę 4.0 plus znajomość zasad doboru pompy obiegowej.                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Jak na ocenę 4.5 plus znajomość metodyki wyznaczania współczynnika kv oraz doboru nastaw wstępnych.                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wykonać projekt instalacji grzewczej składającej się z grzejników konwekcyjnych, opartej na pionach lub rozdzielaczach, dla budynku jednorodzinnego. |

|              |                                                                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi wykonać projekt instalacji grzewczej składającej się z grzejników konwekcyjnych, opartej na pionach oraz na rozdzielaczach, dla budynku jednorodzinnego.   |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi wykonać projekt instalacji grzewczej składającej się z grzejników konwekcyjnych oraz płaszczyznowych opartej na pionach grzewczych lub na rozdzielaczach.  |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi wykonać projekt instalacji grzewczej składającej się z grzejników konwekcyjnych oraz płaszczyznowych opartej na pionach grzewczych oraz na rozdzielaczach. |
| NA OCENĘ 5.0 | Jak na ocenę 4.5 metodą "na rozwinięciu" lub "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               |                                                                                | Cel 1           | W1 W6             | N1                    | F2 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W2 W3             | N1                    | F2 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | W4 W5             | N1                    | F2 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | P1 P2 P3 W2 W4    | N2 N3                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Albers J. i inni — *Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] | Marian B. Nantka — *Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Tom I oraz II*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | Wiesław Zima, Damian Muniak, Piotr Cisek, Grzegorz Ojczyk, Paweł Pacura — *Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Koczyk H. - Redaktor — *Ogrzewnictwo praktyczne*, Poznań, 2014, Systherm Serwis

**LITERATURA DODATKOWA**

- [1] | PN-EN 12831:2006P - Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- [2] | PN-EN ISO 6946:2008P - Komponenty budowlane i elementy budynku Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła Metoda obliczania.
- [3] | PN-EN 12828:2006P Instalacje ogrzewcze w budynkach Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.

**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**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....