

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie komputerowe w energetyce

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                     |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Rurociągi i instalacje energetyczne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Piping and piping systems           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIN D23 20/21             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe          |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                |
| SEMESTRY                                | 4                                   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 4       | 9      | 0         | 0           | 0                               | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z budową i eksploatacją rurociągów oraz innych urządzeń instalacji energetycznych.

**Cel 2** Umiejętność wykonania obliczeń dotyczących rurociągów i urządzeń instalacji energetycznych.

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

1 Znajomość podstaw hydromechaniki, wytrzymałości materiałów, wymiany ciepła.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę na temat układów rurociągów siłowni ciepłych, obliczeń hydrauliczno-wytrzymałościowych rurociągów, a także ich wydłużeń cieplnych i kompensacji.

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę na temat armatury i podstawowych urządzeń instalacji energetycznych, zna budowę i zasadę pracy zamocowań rurociągów.

**EK3 Wiedza** Zna rodzaje i własności materiałów izolacyjnych stosowanych w energetyce ciepłej.

**EK4 Umiejętności** Umie wykonywać obliczenia hydrauliczne i wytrzymałościowe rurociągów oraz dobrać grubość izolacji rurociągów.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Projekt rurociągu instalacji energetycznej             | 9                |

| WYKŁAD |                                                                                                          |                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Podział i układy rurociągów siłowni ciepłych oraz materiały stosowane do budowy rurociągów.              | 1                |
| W2     | Obliczenia hydrauliczne i wytrzymałościowe rurociągów. Pełzanie wysokociśnieniowych rurociągów parowych. | 2                |
| W3     | Wydłużenia cieplne rurociągów i sposoby ich kompensacji.                                                 | 1                |
| W4     | Armatura sterująco-regulująca, zabezpieczająca i pomocnicza w instalacjach energetycznych.               | 1                |
| W5     | Ciepłe urządzenia instalacji energetycznych.                                                             | 2                |
| W6     | Izolacja w energetyce ciepłej - materiały izolacyjne, zasady obliczeń.                                   | 1                |
| W7     | Zamocowania, podparcia i podwieszenia rurociągów.                                                        | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

## 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                               | 18                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 7                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <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

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z efektów kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej uzyskanych ocen.

### KRYTERIA OCENY

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

|                     |                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy dotyczącej rurociągów stosowanych w siłowniach cieplnych.                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada wiedzę na temat stosowanych układów rurociągów i zasady obliczenia wydłużenia cieplnego.                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak na ocenę 3.0 + zasady kompensacji wydłużenia cieplnego.                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza odpowiednia dla oceny 3.5 a ponadto: znajomość obliczeń hydrauliczno-wytrzymałościowych rurociągów instalacji przemysłowych.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak na ocenę 4.0 + znajomość materiałów stosowanych na rurociągu instalacji energetycznych oraz własności tych materiałów.                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza odpowiednia dla oceny 4.5 a ponadto znajomość nowoczesnych materiałów stosowanych na rurociągu instalacji energetycznych.           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy dotyczącej stosowanej armatury w instalacjach energetycznych.                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowego osprzętu rurociągów, ich przeznaczenia i budowy.                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak na ocenę 3.0 + zasada pracy podstawowych urządzeń stanowiących osprzęt rurociągów energetyki cieplnej.                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza odpowiednia dla oceny 3.5 a ponadto: wiedza dotycząca zasad bilansowania urządzeń cieplnych instalacji energetycznych.              |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak na ocenę 4.0 + wiedza dotycząca doboru urządzeń stanowiących osprzęt instalacji energetycznych.                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza odpowiednia dla oceny 4.5 a ponadto: wiedza dotycząca zasad oceny stanu technicznego armatury i urządzeń instalacji energetycznych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy na temat materiałów stosowanych do izolowania rurociągów i innych urządzeń energetycznych.                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość rodzajów materiałów izolacyjnych, ich własności i przeznaczenia.                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Jak na ocenę 3.0 + zasady dotyczące wykonywania prac izolacyjnych.                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza odpowiednia dla oceny 3.5 a ponadto: wiedza dotycząca obliczeń izolacji rurociągów i urządzeń energetyki cieplnej.                  |
| NA OCENĘ 4.5        | Jak na ocenę 4.0 + zasady oceny strat cieplnych przez izolację oraz wyznaczenia krytycznej grubości izolacji.                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza odpowiednia dla oceny 4.5 a ponadto: wiedza dotycząca mostków termicznych w izolacjach instalacji energetycznych                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności wykonania obliczeń wytrzymałościowo-hydraulicznych rurociągów oraz brak umiejętności wyznaczenia grubości izolacji.      |

|              |                                                                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0 | Umiejętność określenia wymaganej grubości ścianki rurociągu energetycznego.                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5 | Jak na ocenę 3.0 + umiejętność określenia oporów hydraulicznych rurociągu.                                                                              |
| NA OCENĘ 4.0 | Umiejętność jak dla oceny 3.5 a ponadto: umiejętność obliczenia grubości izolacji cieplnej rurociągu instalacji energetycznej.                          |
| NA OCENĘ 4.5 | Jak na ocenę 4.0 + umiejętność wyznaczenia temperatury granicznej oraz krytycznej grubości izolacji.                                                    |
| NA OCENĘ 5.0 | Umiejętność jak dla oceny 4.5 a ponadto: umiejętność doboru rodzajów materiałów do budowy rurociągów energetycznych oraz stosowanych do ich izolowania. |

## 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_W13<br>K2_W14                                                               | Cel 1 Cel 2     | P1 W1 W2 W3          | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               | K2_W13<br>K2_W14                                                               | Cel 1           | W1 W4 W5             | N1 N3                 | P1            |
| EK3               | K2_W14                                                                         | Cel 1 Cel 2     | P1 W1 W6             | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               | K2_U17<br>K2_U24                                                               | Cel 1 Cel 2     | P1 W1 W2 W3<br>W6 W7 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tarnowska-Tierling A. — *Urządzenia cieplne siłowni. Część I Rurociągi.*, Szczecin, 1981, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej.
- [2] | Escoe A. K. — *Piping and Pipeline. Assessment Guide.*, GPP, 2006, Elsevier.
- [3] | Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2009, WNT.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Górecki J. — *Sieci cieplne.*, Wrocław, 1997, Oficyna Wyd. Pol. Wrocławskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Marcin Trojan (kontakt: [marcin.trojan@pk.edu.pl](mailto:marcin.trojan@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Marcin Trojan (kontakt: [marcin.trojan@pk.edu.pl](mailto:marcin.trojan@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....