

# 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: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Projekt z urządzeń instalacji kotłowych  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Designing of power boilers installations |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIN D12 20/21                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe               |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                                     |
| SEMESTRY                                | 3                                        |

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z metodyką projektowania elementów kotłowych.

**Cel 2** Zapoznanie się z narzędziami do projektowania kotłów.

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

1 Technologie i maszyny energetyczne.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu budowy, modelowania, eksploatacji, projektowania i regulacji parametrów pracy instalacji kotłowych.

**EK2 Umiejętności** Potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe elementów grubościennych (walczak, komory zbiorcze).

**EK3 Umiejętności** Potrafi zaprojektować podstawowe urządzenia wykorzystywane w instalacjach energetycznych i ciepłowniczych.

**EK4 Umiejętności** Potrafi wykonać obliczenia cieplne urządzeń instalacji kotłowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT   |                                                             |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt palnika gazowego dwuprzewodowego dla gazu ziemnego. | 4                |
| <b>P2</b> | Projekt palnika gazowego inżektorowego dla gazu ziemnego.   | 5                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 9                                                       |
| 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                               | 8                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 6                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 1.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Projekt

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W2** Obecność na 90% projektów.

**W3** Ocena końcowa na podstawie zaliczenia dwóch projektów.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania instalacji kotłowych.                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiadomości jak na ocenę 3,0 dodatkowo student potrafi dobrać moc palnika oraz wykonać obliczenia stechiometryczne spalanej paliwa. |

|                     |                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Wiadomości jak na ocenę 3,5 dodatkowo student potrafi określić warunki przepływowe w palniku.                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiadomości jak na ocenę 4,0 dodatkowo student potrafi określić straty ciśnienia w palniku podczas przepływu mieszanki paliwa i powietrza.                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiadomości jak na ocenę 4,5 dodatkowo student potrafi zaprojektować palnik gazowy.                                                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi przyjąć prawidłowe założenia do wykonania obliczeń wytrzymałościowych elementów grubościennych.                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi dobrać materiał na obliczany element.                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi określić temperaturę graniczną.                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi określić na podstawie temperatury granicznej dopuszczalne naprężenia.                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi wykonać obliczenia wytrzymałościowe odpowiedniego elementu grubościennego.                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi dokonać wyboru urządzenia energetycznego w celu zaprojektowania.                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi dobrać odpowiedni palnik gazowy w celu dobrania odpowiedniej geometrii.                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi określić moc palnika gazowego na podstawie znajomości mocy cieplnej kotła i wartości opałowej paliwa. |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi określić przepływy powietrza i gazu przez palnik.                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi dobrać odpowiedni materiał na palnik.                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wykonać obliczenia w celu określenia mocy cieplnej kotła energetycznego.                                                                     |

|              |                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi określić ilość spalnego paliwa w kotle energetycznym.          |
| NA OCENĘ 4.0 | Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi wyznaczyć temperaturę adiabatyczną spalin w kotle.             |
| NA OCENĘ 4.5 | Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi wyznaczyć temperaturę spalin wylotowych z komory paleniskowej. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi wyznaczyć obciążenie cieplne ścian komory paleniskowej kotła.  |

## 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 Cel 2     | P1                | N1                    | F1 P1         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | P1                | N1                    | F1 P1         |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | P1                | N1                    | F1 P1         |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | P1                | N1                    | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | P.Orłowski, W.Dobrzański, E.Szwarc — *Kotły parowe, konstrukcje obliczenia*, Warszawa, 1979, WNT
- [2] | M.Pronobis — *Modernizacja kotłów energetycznych*, Warszawa, 2002, WNT
- [3] | J.Taler — *Procesy cieplne i przepływowe w dużych kotłach energetycznych. Modelowanie i monitoring*, Warszawa, 2011, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | S.Kruczek — *Kotły, konstrukcje i obliczenia*, Wrocław, 2001, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] | K.Rayaprolu — *Boilers for Power and Process*, Burlington, USA, 2009, CRC Press

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądziel (kontakt: [gradziel@mech.pk.edu.pl](mailto:gradziel@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądziel (kontakt: [slawomir.gradziel@pk.edu.pl](mailto:slawomir.gradziel@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....