

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Gospodarka paliwami i energią |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Fuels and energy management   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ IŚ oIIS C14 14/15         |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe         |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                          |
| SEMESTRY                                | 2                             |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie typów kotłów gazowych, wodnych niskotemperaturowych oraz stosowanych w nich palników. Zapoznanie się z ogólnymi wymaganiami aparatów gazowych. znajomość gazowej strugi swobodnej

**Cel 2** Umiejętność identyfikacji strat energii cieplnej na etapie jej wytwarzania, przesyłu i użytkowania u odbiorcy. Zasady racjonalnej eksploatacji kotła węglowego. Stosowanie i użytkowanie zasobników ciepła oraz odwadnianie pary

**Cel 3** Podstawy audytu energetycznego. Wykorzystanie analizy ekonomicznej do oceny projektów modernizacyjnych

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

1 znajomość fizyki, termodynamiki, techniki cieplnej, wskazane - gospodarki cieplnej

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poprawna identyfikacja kotłów i ich elementów. Znajomość ogólnych wymagań dotyczących aparatów gazowych

**EK2 Wiedza** Znajomość rozkładu prędkości i temperatury w strudze swobodnej. Umiejętność określania entalpii spalin w przypadku kondensacji pary

**EK3 Umiejętności** Umiejętność identyfikacji strat energii cieplnej na etapie jej wytwarzania, przesyłu i użytkowania u odbiorcy. Umiejętność racjonalnej eksploatacji kotła węglowego i wykorzystania analizy ekonomicznej do oceny projektów modernizacyjnych

**EK4 Wiedza** Stosowanie i użytkowanie zasobników ciepła oraz odwadniaczy pary. Podstawy audytu energetycznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | projekt palnika gazowego iniektorowego wysokiego ciśnienia albo projekt instalacji paliwowej gazowej lub olejowej dla kotła albo obliczenie entalpii spalin i ilości skroplin Zapoznanie się z normą PN-72/M-34128 Kotły parowe. Wymagania i badania odbiorcze, zasady doboru wielkości zasobnika nieizobarycznego Ruthsa, ocena ekonomiczna modernizacji. Obliczenie dla zadanych danych, wg normy, sprawności kotła metodą pośrednią. Obliczenie dla zadanych danych wielkości zasobnika Ruthsa i określenie możliwych do poniesienia nakładów inwestycyjnych | 15               |

| WYKŁAD |                                                                                         |                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Budowa małych kotłów gazowych wodnych niskoparametrowych.                               | 3.5              |
| W2     | wymagania ogólne aparatów gazowych                                                      | 2                |
| W3     | Struga swobodna - podstawowe parametry, rozkład prędkości i temperatury                 | 1.5              |
| W4     | Identyfikacja strat energii w systemie wytwarzania, przesyłu i wykorzystania u odbiorcy | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Omówienie budowy kotła parowego i wpływu poszczególnych czynników na efekty ruchowe, identyfikacja strumieni strat i sposoby ich minimalizacji. Izolacja rurociągów optymalizacja grubości izolacji.                                                              | 3                |
| <b>W6</b> | Rodzaje i zasady stosowania zasobników ciepła. Typy, zasady działania i zastosowanie odwadniaczy pary. Podstawy audytu energetycznego i wykorzystanie rachunku ekonomicznego do oceny projektów modernizacyjnych. Zasady racjonalnego gospodarowania kondensatem. | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Praca w grupach

**N4** Dyskusja

**N5** 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                                                        | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                             | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>  | 25                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b> | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                             | 2                                                       |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Test

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**P2** Zaliczenie pisemne**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** to nie są warunki dodatkowe tylko sposób tworzenia oceny sumarycznej. Ocena ta jest średnią arytmetyczną ocen podsumowujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości |
| NA OCENĘ 3.0        | zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości                |
| NA OCENĘ 3.5        | zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.0        | zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.5        | zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości               |
| NA OCENĘ 5.0        | zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości |
| NA OCENĘ 3.0        | zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości                |
| NA OCENĘ 3.5        | zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.0        | zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.5        | zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości               |
| NA OCENĘ 5.0        | zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości |
| NA OCENĘ 3.0        | zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości                |
| NA OCENĘ 3.5        | zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.0        | zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.5        | zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości               |
| NA OCENĘ 5.0        | zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                  |

|              |                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | zaliczający zna istotnie mniej niż połowę potrzebnych wiadomości |
| NA OCENĘ 3.0 | zaliczający wykazuje znajomość 54- 64% wiadomości                |
| NA OCENĘ 3.5 | zaliczający wykazuje znajomość 65 - 74% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.0 | zaliczający wykazuje znajomość 75 - 84% wiadomości               |
| NA OCENĘ 4.5 | zaliczający wykazuje znajomość 85 - 92% wiadomości               |
| NA OCENĘ 5.0 | zaliczający wykazuje znajomość 93 - 105% wiadomości              |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSODY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W15                                                                          | Cel 1           | W1 W2             | N1 N4 N5              | F1 P1 P2      |
| EK2               | K_W15                                                                          | Cel 1           | P1 W3             | N1 N4 N5              | F1 P1 P2      |
| EK3               | K_U09                                                                          | Cel 2           | P1 W4 W5          | N1 N2 N4 N5           | F1 P1 P2      |
| EK4               | K_W15                                                                          | Cel 3           | P1 W6             | N1 N2 N4 N5           | F1 P1 P2      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Szargut — *Termodynamika techniczna*, Warszawa, 1991, PWN
- [2] | J. Jarosiński — *Techniki czystego spalania*, Warszawa, 1996, WNT
- [3] | R. Zielniewski , K. Kozakiewicz — *Aparaty i urządzenia gazowe*, Warszawa, 1981, Arkady,
- [4] | Cz. Kowalski — *Kotły grzewcze centralnego ogrzewania wodne niskotemperaturowe*, Warszawa, 1992, WNT
- [5] | J.Szargut, A.Ziębik, — *Podstawy energetyki cieplnej*, Warszawa, 199, PWN

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Norma PN-72/M-34128, M.Grochal, Użytkowanie energii cieplnej Materiały informacyjne producentów urządzeń

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Leszek Kulesza (kontakt: lkulesza@wp.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Leszek Kulesza (kontakt: lkulesza@wp.pl)

2 dr Stanisław Kirsek (kontakt: kirsek@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....