

# 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: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Energetyka gazowa          |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Gas power engineering      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIS D23 19/20    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                       |
| SEMESTRY                                | 2                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z układami zawierającymi turbinę gazową i układami gazowo-parowymi w celu wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.

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

1 Podstawy termodynamiki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat rejonów występowania gazu ziemnego, zidentyfikowanych zasobów, metod poszukiwania, wydobycia, przesyłu i magazynowania.

**EK2 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat podstawowych elementów turbin gazowych i układów gazowych oraz obiegów elektrowni gazowych.

**EK3 Umiejętności** Student posiada umiejętność obliczenia sprawności obiegu przez zastosowanie regeneracji i podgrzewania międzystopniowego

**EK4 Umiejętności** Student potrafi dobrać poszczególne elementy instalacji z turbiną gazową

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Rejony występowania gazu ziemnego, zidentyfikowane i szacowane zasoby. Sposoby poszukiwania gazu ziemnego. Wydobycie, transport i magazynowanie gazu ziemnego. Inne typy paliw gazowych (LPG, LNG, CNG) ich właściwości i zastosowanie.                                                                 | 3                |
| <b>W2</b> | Cechy elektrowni gazowych, wykorzystanie gazu ziemnego, struktura mocy, elektrociepłownie gazowe w Polsce. Turbina gazowa w układzie otwartym i przemiany termodynamiczne, proces spalania, równanie stechiometryczne, współczynnik nadmiaru powietrza. Zalety turbin gazowych, budowa turbiny gazowej. | 4                |
| <b>W3</b> | Obieg idealny i rzeczywisty Braytona-Joule'a. Zwiększenie sprawności obiegu Braytona-Joulea,                                                                                                                                                                                                            | 4                |
| <b>W4</b> | Układy gazowo-parowe. Budowa kotłów odzyskowych. Instalacje z wewnętrznym zgazowaniem paliwa (IGCC)                                                                                                                                                                                                     | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

## 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                                                               | 15                                                      |
| 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                               | 13                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <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** Ocena z kolokwium zaliczeniowego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena z kolokwium zaliczeniowego

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Szczegółowe informacje zostaną podane na pierwszych zajęciach

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego |

|                     |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |

## 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_W03<br>K2_W16<br>K2_U01<br>K2_U22<br>K2_K01<br>K2_K04                       | Cel 1           | W1 W2             | N1                    | F1 P1         |
| EK2               | K2_W03<br>K2_W16<br>K2_U01<br>K2_U22<br>K2_K01<br>K2_K04                       | Cel 1           | W2 W3             | N1                    | F1 P1         |
| EK3               | K2_W03<br>K2_W16<br>K2_U01<br>K2_U22<br>K2_K01<br>K2_K04                       | Cel 1           | W2 W3 W4          | N1                    | F1 P1         |
| EK4               | K2_W03<br>K2_W15<br>K2_U01<br>K2_U22<br>K2_K01<br>K2_K04                       | Cel 1           | W1 W2 W4          | N1                    | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Bartnik R.** — *Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe. Efektywność energetyczna i ekonomiczna*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] | **Bartnik R., Skomudek W., Buryń Z., Hnydiuk-Stefan A.** — *Dwupaliwowe elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe*, Warszawa, 2019, WNT
- [3] | **Pawlik M. Strzelczyk F.** — *Elektrownie*, Warszawa, 2012, WNT
- [4] | **Bachmann R., Nielsen H., Warner J., Kehlhofer R.** — *Combined-cycle gas & steam turbine power plants*, New York, 1999, PennWell
- [5] | **Kehlhofer R.** — *Combined-Cycle Gas and Steam Turbine Power Plants*, New York, 1997, PennWell
- [6] | **Wang T., Stiegel G.J.** — *Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC) Technologies*, London, 2016, Woodhead Publishing

[7] — *Fossil Fuel-Fired Power Generation : Case studies of recently constructed coal- and gas-fired power plants*, Paris, 2007, aris OECD Publishing and International Energy Agency

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: [tomasz.sobota@pk.edu.pl](mailto:tomasz.sobota@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: [tomasz.sobota@pk.edu.pl](mailto:tomasz.sobota@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....