

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Energetyka gazowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Gas power engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIN D5 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	9	0	0	0	9	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

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Obliczenia: Sprawność obiegu idealnego, stopień sprężania sprężarki, Obieg idealny z turbiną wysokoprężną i niskoprężną, moc użyteczna turbiny, Sprawność sprężarki i turbiny gazowej, Proces spalania, równanie stechiometryczne, współczynnik nadmiaru powietrza, Sprawność obiegu przy zastosowaniu regeneracji, Sprawność obiegu przy zastosowaniu podgrzewania międzystopniowego po stronie spalin o wysokiej temperaturze oraz chłodzenia międzystopniowego po stronie powietrza, Stopień sprężania, sprawność rzeczywista, sprawność elektrowni,	9

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	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.	2
W2	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.	3
W3	Obieg idealny i rzeczywisty Braytona-Joule'a. Zwiększenie sprawności obiegu Braytona-Joulea,	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Układy gazowo-parowe. Budowa kotłów odzyskowych. Instalacje z wewnętrznym zgazowaniem paliwa (IGCC)	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z ćwiczeń projektowych

F2 Ocena z kolokwium zaliczeniowego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

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	K1_W07 K1_U12 K1_K02	Cel 1	P1 W1 W2	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K1_W07 K1_U12 K1_K02	Cel 1	P1 W2 W3	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K1_W07 K1_U12 K1_K02	Cel 1	P1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K1_W07 K1_U12 K1_K02	Cel 1	P1 W1 W2 W4	N1 N2	F1 F2 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., Buryn 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] **Autor** Wang T., Stiegel G.J.. — *Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC) Technologies*, London, 2016, Woodhead Publishing
- [7] **Autor** — *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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Tomasz Sobota (kontakt: 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)

.....