

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Energetyka gazowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Gas power engineering
KOD PRZEDMIOTU	E908
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	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 podstawowych elementów turbin gazowych i układów gazowych, oraz obiegów elektrowni gazowych

EK2 Wiedza Student posiada wiedzę na temat układów gazowo-parowych, sprawności wytwarzania energii elektrycznej

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

EK4 Umiejętności Student potrafi obliczyć sprawność układów gazowo-parowych i elementów wchodzących w ich skład

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Cechy elektrowni gazowych, wykorzystanie gazu ziemnego, struktura mocy, elektrociepłownie gazowe w Polsce	1
W2	Zalety turbin gazowych, budowa turbiny gazowej, układy gazowo-parowe	1
W3	Turbina gazowa w układzie otwartym i przemiany termodynamiczne, proces spalania, równanie stechiometryczne, współczynnik nadmiaru powietrza,	1.5
W4	Sprawność obiegu, sprężarki i turbiny gazowej	1
W5	Zwiększenie sprawności obiegu Braytona-Joule'a, obieg cieplny z regeneracją	1.5
W6	Wpływ podgrzewania międzystopniowego po stronie spalin i chłodzenia międzystopniowego po stronie powietrza na sprawność obiegu	1
W7	Sprawność obiegu rzeczywistego, zwiększenie sprawności elektrowni gazowo-parowej	1
W8	Koszty wyprodukowania energii elektrycznej	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

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, obiegi gazowo-parowe	9

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

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	0.5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4.5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	33
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
wyszukiwanie informacji	4
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Szczegółowe wagi/informacje podane zostaną na pierwszych zajęciach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować układ z turbiną gazową
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna zalety zastosowania układu gazowo-parowego
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć sprawność układu z turbiną gazową oraz zna sposoby poprawy sprawności
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać zalety kotłów odzyskowych
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSODY OCENY
EK1	K2_W10 K2_U01 K2_U06	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W10 K2_U01 K2_U06	Cel 1	W4 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W10 K2_U01 K2_U06	Cel 1	W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W10 K2_U01 K2_U06	Cel 1	W7 W8	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | M. Pawlik, F. Strzelczyk — *Elektrownie*, Warszawa, 2000, Wyd. Naukowo-Techniczne

- [2] | **R. Bartnik** — *Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe*, Warszawa, 2009, Wyd. Naukowo-Techniczne
- [3] | **R. Kehlhofer** — *Combined-Cycle Gas Steam Turbine Power Plants*, Tulsa, Oklahoma, 1999, PennWell Publishing Company

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **T. Chmielniak** — *Technologie energetyczne*, Warszawa, 2008, Wyd. Naukowo-Techniczne
- [2] | **R. Harman** — *Gas turbine engineering: applications, cycles and characteristics*, Hong Kong, 1981, Styleset Limited

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Wais (kontakt: wais@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Wais (kontakt: wais@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....