

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ochrona środowiska w energetyce/Thermal power plants sem.VI
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Enviromental protection in power engineering
KOD PRZEDMIOTU	WM ENERG oIS B13 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Familiarizing students with thermal, thermal-electric, gas and nuclear power stations. Introduction to real fuel cycle and water management. Presentation of electric energy costs and heat production calculations.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Completed mathematical analysis, thermodynamics, heat exchange.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza The student knows thermal systems of conventional, nuclear, steam-gas and combustion engine power plants. He knows the methods of thermal calculations of basic and auxiliary devices of a power plant thermal system.

EK2 Wiedza Student knows methods of improving the efficiency of electricity and heat generation in conventional, nuclear and steam-gas power plants.

EK3 Umiejętności The student is acquainted with the calculation of efficiency of thermal systems in various types of thermal power plants. Student is capable of selecting parameters and calculating thermally auxiliary devices in a power plant system such as feed water pump, condenser, regenerative heaters, deaerator, expander, reduction and cooling station, water stream in the desalination system.

EK4 Kompetencje społeczne The student is able to calculate thermal efficiency of various types of power plants with steam reheating, heat regeneration in conventional power plants and combined gas and steam power plants with double combustion chambers, interstage air cooling in gas turbines.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Introduction: Conventional and non-conventional sources of energy and their availability. Structure of primary energy sources (coal, oil, natural gas, nuclear, hydroelectricity, solar and other renewable). Depletion of energy sources and impact exponential rise in energy consumption on economies of countries and on international relations. Types of power plants: general layout of thermal power plant, brief description of different parts/systems and their functions, advantages and limitations.	2
W2	Coal fired steam power plant: Introduction; General layout of modern coal fired steam power plant; Power plant cycle (fuel handling, combustion equipment, ash handling, dust collectors, steam generators, steam turbines and condensers, cooling towers). The Carnot vapor cycle. Rankine cycle: the ideal cycle for vapor power cycles (energy analysis, deviation of actual vapor power cycles from idealized ones). Thermal efficiency of the rankine cycle. Methods of increase the efficiency of the Rankine cycle (lowering the condenser pressure, superheating the steam to high temperatures, increasing the boiler pressure, feed water regenerative heating) advantages and limitations. Gross and net power plant efficiency. Cooling systems of steam condensers. Cogeneration CHP plants types and utilization factor.	4
W3	Gas turbine power plant: An overview of gas turbines major components, materials, fuel systems; Gas turbine cycle open cycle and closed cycle (theoretical cycle and irreversibilities, thermal efficiency and method of it increase).	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Nuclear Power Generation: Basics of nuclear physics; Nuclear reactors (classification, types of reactors, site selection). Nuclear fuel cycle, method of uranium enriching; Application of nuclear power plant. Nuclear power plant safety systems; by-product of nuclear power generation; Economics of nuclear power plant; Future of nuclear power.	3
W4	Combined-cycle power plant: Thermodynamic principles; System layouts; Combined-cycle plants for cogeneration; IGCC power plant technology; Typical combined-cycle plants under operation; Comparison of the combined-cycle plant with other types of thermal power stations	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	11
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
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 Oral answer

F2 Colloquium

F3 Individual project

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Written examination

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 The student must obtain a positive assessment of all the educational results in order to pass the course.

W2 The final grade is the arithmetic mean of the grades obtained from the written examination, exercises and laboratories.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTALCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Scope of the knowledge up to 55% required
NA OCENĘ 3.0	Scope of the knowledge up to 60% required
NA OCENĘ 3.5	Scope of the knowledge up to 70% required
NA OCENĘ 4.0	Scope of the knowledge up to 80% required
NA OCENĘ 4.5	Scope of the knowledge up to 90% required
NA OCENĘ 5.0	Scope of the knowledge up to 100% required
EFEKT KSZTALCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Scope of the knowledge up to 55% required
NA OCENĘ 3.0	Scope of the knowledge up to 60% required
NA OCENĘ 3.5	Scope of the knowledge up to 70% required
NA OCENĘ 4.0	Scope of the knowledge up to 80% required
NA OCENĘ 4.5	Scope of the knowledge up to 90% required
NA OCENĘ 5.0	Scope of the knowledge up to 100% required
EFEKT KSZTALCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Scope of the knowledge up to 55% required
NA OCENĘ 3.0	Scope of the knowledge up to 60% required
NA OCENĘ 3.5	Scope of the knowledge up to 70% required
NA OCENĘ 4.0	Scope of the knowledge up to 80% required
NA OCENĘ 4.5	Scope of the knowledge up to 90% required

NA OCENĘ 5.0	Scope of the knowledge up to 100% required
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Scope of the knowledge up to 55% required
NA OCENĘ 3.0	Scope of the knowledge up to 60% required
NA OCENĘ 3.5	Scope of the knowledge up to 70% required
NA OCENĘ 4.0	Scope of the knowledge up to 80% required
NA OCENĘ 4.5	Scope of the knowledge up to 90% required
NA OCENĘ 5.0	Scope of the knowledge up to 100% required

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_W17 K1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W4	N1	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W17 K1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W4	N1	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W17 K1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W4	N1	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_W17 K1_K02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W4	N1	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tomei G.L. (Ed.) — *Steam. Its generation and use*, Charlotte, 2015, The Babcock & Wilcox Company
- [2] | Miller B.G. — *Coal Energy Systems*, Burlington, 2005, Elsevier Academic Press
- [3] | Oyce M.P. — *Gas Turbine Engineering Handbook*, Houston, 2002, Gulf Professional Publishing
- [4] | Kehlhofer R. — *Combined-Cycle Gas and Steam Turbine Power Plants*, Tulusa, 1997, PennWell

[5] Kok K. — *Nuclear Engineering Handbook*, Boca Raton, 2009, CRC Press

[6] antovsky E., Górski J., Shokotov M. — *Zero Emissions Power Cycles*, Boca Raton, 2009, CRC Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Tomasz, Krzysztof 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)

.....