

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: Energy systems and machinery

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Steam and Gas Turbines
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Steam and gas turbines
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D9 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Getting familiar with the theoretical basics of calculation and design of turbines used in power engineering.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Knowledge of the basics of turbine construction, thermodynamics and fluid mechanics.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Learning the principles of conservation and balance equations concerning the working fluid flow through the turbine blades, also for turbine stages with long blades.

EK2 Wiedza Getting to know the principles of designing multistage turbines, the influence of losses on turbine operation parameters, issues related to thermal and strength calculations of turbine elements.

EK3 Wiedza Getting familiar with the principles of turbine movement, machine movement in conditions different from the designed, as well as the principles of turbine operation monitoring and turbine research.

EK4 Umiejętności The ability to control turbines, determine efficiency values and basic indicators and determine basic structural dimensions.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Turbine stage design with the use of analytical and numerical methods.	30

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Construction, principle and operating parameters of steam turbines. Steam flow through turbine blade - principles of behaviour and conservation equations.	4
W2	Critical velocity. Energy balances and turbine stage internal and peripheral efficiency. Stage with long blades - shaping of turbine blades along the blade height.	3
W3	The angle of deflection of the stream. Flows in the wet steam area.	1
W4	Principles of designing multi-stage turbines. Losses in turbines. Strength calculations of turbine elements.	3
W5	Cooling systems for gas turbine components. Pump power plants and pump turbines.	2
W6	Principles of turbine movement. Turbine motion in conditions other than those specified in the design. Monitoring of turbine operation.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Lectures

N2 Project

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Individual project

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Written test

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 The need to obtain a positive assessment of each educational result.

W2 The final grade is determined on the basis of the arithmetic mean of the grades obtained.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Knowledge of the structure and operation of the turbine and the basic equations allowing to calculate the turbine stage.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Knowledge corresponding to grade 3.0 and, in addition, knowledge of critical speed issues.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Knowledge corresponding to the 4.0 rating and, in addition, knowledge of the angle of deviation of the jet.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Knowledge of the advantages of constructing multi-stage turbines and the basic principles of their design.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Knowledge corresponding to the grade 3.0 and moreover: types of losses occurring in the turbine stage, peripheral and internal efficiency of the turbine stage.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Knowledge corresponding to the assessment 4.0 and moreover: design of rolled blades and the vortex principle, strength calculations of turbine components.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Knowledge of the characteristics of power turbines and the methodology of turbine testing.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Knowledge corresponding to the 3.0 rating and, in addition, the turbine's movement in conditions different from the calculation conditions.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Knowledge corresponding to assessment 4.0 and also: principles of monitoring turbine operation, including assessment of wear.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	The ability to create a turbine balance and determine the basic dimensions of the turbine step.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	Knowledge corresponding to grade 3.0 and, in addition, the ability to determine the efficiency of a turbine step.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Knowledge corresponding to the assessment of 4.0 and also: the ability to assess the influence of parameters different from the computational ones on the operation of a turbine.

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 K2_W17	Cel 1	W1 W2 W3 W5	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W03 K2_W17	Cel 1	P1 W4 W6	N1	F1 P1
EK3	K2_W03 K2_W17	Cel 1	W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_U01 K2_U20 K2_U24	Cel 1	P1 W2 W3 W4	N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Perycz S. — *Turbiny parowe i gazowe. Maszyny przepływowe, t. 10*, Wrocław, 1992, Ossolineum
- [2] | Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2009, WN-T
- [3] | Schobeiri M. — *Turbomachinery Flow Physics and Dynamic Performance*, Berlin, 2005, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Korpela S. A. — *Principles of Turbomachinery*, Hoboken, 2011, Wiley
- [2] | Dixon L. S. — *Fluid mechanics, thermodynamics and turbomachinery*, Burlington, 2009, Elsevier

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Paweł Ocioń (kontakt: poclon@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr hab. inż., prof. PK Paweł Ocioń (kontakt: poclon@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....