

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

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 20/21
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
<b>P1</b>	Turbine stage design with the use of analytical and numerical methods.	30

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Construction, principle and operating parameters of steam turbines. Steam flow through turbine blade - principles of behaviour and conservation equations.	4
<b>W2</b>	Critical velocity. Energy balances and turbine stage internal and peripheral efficiency. Stage with long blades - shaping of turbine blades along the blade height.	3
<b>W3</b>	The angle of deflection of the stream. Flows in the wet steam area.	1
<b>W4</b>	Principles of designing multi-stage turbines. Losses in turbines. Strength calculations of turbine elements.	3
<b>W5</b>	Cooling systems for gas turbine components. Pump power plants and pump turbines.	2
<b>W6</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
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	<50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.0	>50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.5	>60% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.0	>70% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.5	>80% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 5.0	>90% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	<50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.0	>50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.5	>60% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.0	>70% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.5	>80% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 5.0	>90% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	<50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.0	>50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.5	>60% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.0	>70% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.5	>80% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation

NA OCENĘ 5.0	>90% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	<50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.0	>50% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 3.5	>60% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.0	>70% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 4.5	>80% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation
NA OCENĘ 5.0	>90% from two tests one on nozzles calculation and the second one of turbine stage calculation

## 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_W14	Cel 1	W1 W2 W3 W5	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W04	Cel 1	P1 W4 W6	N1	F1 P1
EK3	K2_W14	Cel 1	W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_U22	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)

.....