

# 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	Measurments in Thermal and Flow Systems
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Measurments in Thermal and Flow Systems
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D7 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1: Getting to know the methods of measurements and research, including specialist, carried out in thermal power energy

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1: No prerequisites.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1: Knowledge of the sizes and methods of their measurements characteristic for thermal energy, as well as the corresponding units of measurement.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2: Understanding the ways of presenting the results of measurements, methods of processing measurement data and the basics of computerization of measurements and collection of measurement data.

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3: Student is able to choose a measuring instrument, estimate the uncertainty of measurement results and present the obtained data.

**EK4 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 4: The ability to cooperate in a team and responsibility for shared tasks.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Temperature measurement of liquids and solids using various temperature sensors.	4
L2	Measurement of the density of the heat flux conducted through the wall by means of auxiliary screen type gauges.	4
L3	Determination of calorific value of solid fuels.	4
L4	Measurement of the surface temperature of a solid body using a thermal imaging camera.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Introduction - basic transformations and technologies used in the field of thermal energy. Machines and equipment used in energy conversion processes. Basic thermal measurements and corresponding units of measurement.	2
W2	Measurements - basic concepts.	1
W3	Methods and tools used to measure the basic amount of thermal energy: temperature of liquids and solids, pressure, fluid flow velocity, volumetric and mass flow of medium, liquid level, heat flux.	5
W4	Analysis of fuel composition, calorific value and combustion products. Control of pollutant emissions to the environment.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Real-time measurement of physical quantities with use of computer data acquisition systems.	2
<b>W6</b>	Analysis of measurement data - principles of estimation of measurement uncertainty and approximation of measurement data.	2
<b>W7</b>	Methods of measurement data presentation.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Lectures

**N2** Laboratory exercises

## 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	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

An introductory test is not expected

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Report on the laboratory exercise

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**
**P1** Written test

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**
**W1** The necessity to obtain a positive assessment of the effect of each training.

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

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Lack of knowledge about measurements and measurement systems used in energy.
NA OCENĘ 3.0	Knowledge of the sizes and basic methods of their measurement characteristic for thermal energy and their corresponding basic units of measurement.
NA OCENĘ 3.5	As for the grade 3.0 and also: the rules used in measuring instruments and the definition of prophylaxis and technical diagnostics.
NA OCENĘ 4.0	As per assessment 3.5 and also: characteristics of the types of measurements performed in energy, types of prophylaxis and technical diagnostics, purposes of application computer measuring systems.
NA OCENĘ 4.5	As per the grade 4.0 and also: the benefits of using computer systems measuring.
NA OCENĘ 5.0	Appropriate knowledge for assessment 4.5 and in addition: advantages and disadvantages of the methods used measuring instruments, static and dynamic properties of measuring instruments, forms technical diagnostics.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Lack of knowledge on the rules for the development of measurement and test results as well presentation of their results.
NA OCENĘ 3.0	Knowledge of presentation methods and basics of processing measurement results, as well as basic elements of the computer structure of the data collection system.
NA OCENĘ 3.5	As for the grade 3.0, and also: knowledge of the rules of drawing charts.
NA OCENĘ 4.0	Knowledge relevant for evaluation 3.5 and in addition: knowledge related to evaluation uncertainty of measurements,
NA OCENĘ 4.5	As for the 4.0 assessment, and moreover: knowledge of data approximation measuring.
NA OCENĘ 5.0	Knowledge appropriate for the assessment 4.5 and in addition: rules for presenting errors on the chart.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Inability to use measuring instruments and systems monitoring of energy devices. No elaboration skills and presentation of the measurement results.

NA OCENĘ 3.0	The ability to determine the basic quantities that allow you to supervise the operation of the energy device (temperature, pressure) and the selection of a measuring instrument suitable for measuring a certain size.
NA OCENĘ 3.5	As for the grade 3.0, and also: the ability to select appropriate for the data determinants of the measuring instrument.
NA OCENĘ 4.0	Skill relevant to grade 3.5 and in addition: ability to prepare energy device test reports.
NA OCENĘ 4.5	As for the 4.0 grade, and also: the ability to develop and present measurement results and their correct analysis.
NA OCENĘ 5.0	Skill relevant for grade 4.5 and in addition: ability to complete a measuring system to control a specific parameter or process control
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	No team cooperation and no responsibility for the tasks performed.
NA OCENĘ 3.0	Performing a fragment of the assigned tasks within the group, without consulting and verifying with a group of their positions.
NA OCENĘ 3.5	As for the 3.0 + assessment with substantive consultation in the group.
NA OCENĘ 4.0	Carrying out assigned tasks within the group and conducting consultations in order to verify your position with the group.
NA OCENĘ 4.5	As in the case of the 4.0 assessment, and also: acceptance of those developed in the team solutions with elements of the analysis of the proposed solution.
NA OCENĘ 5.0	Competences as for the 4.5 assessment and moreover: showing responsibility for task performed (e.g. timeliness, task completeness analysis)

## 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_W04	Cel 1	L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W04	Cel 1	L1 L2 L3 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_U14	Cel 1	L1 L4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_U05 K2_U09 K2_U10	Cel 1	L1 L2 L3 L4 W1 W2 W6 W7	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **4.Ajay Kumar Debnath, Swapan Basu** — *Power Plant Instrumentation and Control Handbook*, , 2014, Publisher: Academic Press
- [2] | **3.Alan S Morris, Reza Langari** — *Measurement and Instrumentation. Theory and Application*, , 2011, Butterworth-Heinemann

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Baker, Roger C.** — *Flow Measurement Handbook. Flow Measurement Handbook. Industrial Designs, Operating Principles, Performance, and Applications*, New York, 2016, Cambridge University Press
- [2] | **S. P. Venkateshan** — *Mechanical Measurements*, , 2016, Ane Books Pvt. Ltd.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marzena Nowak-Ocłoń (kontakt: [mnowak@mech.pk.edu.pl](mailto:mnowak@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marzena Nowak-Ocłoń (kontakt: [marzena.nowak-oclon@pk.edu.pl](mailto:marzena.nowak-oclon@pk.edu.pl))

2 mgr inż. Monika Rerak (kontakt: [monika.rerak@pk.edu.pl](mailto:monika.rerak@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....