

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Thermal and machine measurements |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS B35 22/23            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                             |
| SEMESTRY                                | 5                                |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 0      | 0         | 30           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Getting to know the basic methods of measuring the quantities characterizing the operation of heat machines.

**Cel 2** Acquiring skills to prepare mass and energy balances of heat machines and to measure the quantities necessary to prepare balances.

**Cel 3** Getting to know the construction and operation of measuring paths of various physical quantities.

Cel 4 Mastering the basics of analog and digital techniques for processing and acquiring measurement data.

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** The student knows the basic methods of measuring the quantities characterizing the work of heat machines.

**EK2 Wiedza** The student knows the construction and principle of operation of measuring tracks of various physical quantities.

**EK3 Umiejętności** Can prepare mass and energy balances of heat machines. Is able to determine and measure the size and parameters necessary to prepare the balance sheet.

**EK4 Umiejętności** He mastered the ability to build basic analog and digital measurement tracks with the processing and acquisition of measurement data.

**EK5 Umiejętności** Is able to make a measurement and determine its uncertainty in the field of engineering measurements.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Measurement of fast-changing pressures. Measuring devices. Determination of indicated power.                                                                                                                                                                                                     | 3                |
| L2           | Testing of centrifugal pumps: Division and principle of operation. Characteristic quantities and dimensionless indicators. Dimensional and dimensionless characteristics. Series and parallel cooperation. Methods of measuring and regulating performance. The efficiency of centrifugal pumps. | 3                |
| L3           | Fan testing: Division and principle of operation. Characteristic quantities and dimensionless indicators. Dimensional and dimensionless characteristics. Series and parallel cooperation. Methods of measuring and regulating performance. Fans efficiency.                                      | 3                |
| L4           | Compressor tests: Division and principle of operation (reciprocating, screw, rotary, etc. compressors). Indicator charts and work evaluation based on the chart. Characteristic coefficients. The balance of reciprocating and screw compressors.                                                | 3                |
| L5           | Screw compressor test: Measurement of torque and other parameters for calculating the energy balance of the internal combustion engine and screw compressor. Measurement data acquisition.                                                                                                       | 3                |
| L6           | Construction of the measuring system using the A / C card: Construction of the A / C card and its parameters. Measurement signal discretization. Construction of the measurement system and digital acquisition of measurement data.                                                             | 3                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L7</b>    | Speed measurement. Rotational speed measurement methods: tachometric generators, induction systems with induction transducers, incremental encoders.                                                                                                                                                      | 3                |
| <b>L8</b>    | Measurement of displacement and linear speed: Types, construction and principle of operation of selected transducers. Comparison of properties and selection. Advantages and disadvantages Calibration of the sensor in the measuring system. Measurement methods (differentiation, integration, direct). | 3                |
| <b>L9</b>    | Angular displacement measurement: inclinometers, absolute encoders, signal iteration.                                                                                                                                                                                                                     | 3                |
| <b>L10</b>   | Load measurement. Transmitters for measuring force and pressure. Hydraulic cylinder load measurement. Determination of power and energy.                                                                                                                                                                  | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Laboratory exercises

**N2** Multimedia presentations

**N3** Consultations

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 15                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 25                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Report from the laboratory exercise

**F2** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Weighted average of forming grades

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Positive passing of all learning outcomes

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 50% |
| NA OCENĘ 3.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 60% |
| NA OCENĘ 4.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 50% |
| NA OCENĘ 3.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 60% |
| NA OCENĘ 4.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 50% |
| NA OCENĘ 3.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 60% |
| NA OCENĘ 4.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                              |

|                     |                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 50% |
| NA OCENĘ 3.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 60% |
| NA OCENĘ 4.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 90% |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 50% |
| NA OCENĘ 3.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 60% |
| NA OCENĘ 4.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 70% |
| NA OCENĘ 4.5        | The student mastered the scope of the learning effect in 80% |
| NA OCENĘ 5.0        | The student mastered the scope of the learning effect in 90% |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU            | TREŚCI PROGRAMOWE                 | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 3<br>Cel 4       | L6 L7 L8 L9 L10                   | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2                | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L10       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 4       | L1 L2 L7 L8 L9<br>L10             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4 | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Fodemski T.R. — *Pomiary cieplne*, Warszawa,, 2001, WNT
- [2] | Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida — *Mechatronika*, Warszawa,, 2002, REA
- [3] | Gajek A, Juda Z. — *Mechatronika samochodowa. Czujniki*, Warszawa,, 2008, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Z. Gnutek, W. Kordylewski — *Maszynoznawstwo energetyczne: wprowadzenie do energetyki cieplnej*, Wrocław, 2003, Ocyna Wydawnicza PWr
- [2] | Craig M., Gillian E. — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy, Józef Żelasko (kontakt: jerzy.zelasko@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: jzelasko@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: pmlynarczyk@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Roman Duda (kontakt: roman.duda@mech.pk.edu.p)
- 5 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@mech.pk.edu.pl)
- 6 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....