

# Technical Thermodynamics - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                     |
|---------------------|-------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Technical Thermodynamics            |
| Kod przedmiotu      | 06.1-WM-ER-MiBM-07_18               |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Mechaniczny</a> |
| Kierunek            | WM - oferta ERASMUS                 |
| Profil              | -                                   |
| Rodzaj studiów      | Program Erasmus                     |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2023/2024            |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 2                                                                                                      |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 4                                                                                                      |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                                            |
| Język nauczania                 | angielski                                                                                              |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr inż. Paweł Jurczak</li><li>dr inż. Jarosław Falicki</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                            |                                           |                                               |                                              |                     |
|--------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze<br>(stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu<br>(stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze<br>(niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu<br>(niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                         | 2                                         | -                                             | -                                            | Egzamin             |
| Laboratorium | 15                                         | 1                                         | -                                             | -                                            | Zaliczenie na ocenę |
| Ćwiczenia    | 15                                         | 1                                         | -                                             | -                                            | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

The aim of the course is to familiarize students with the methodology of solving technical problems on the basis of the law of thermodynamics and knowledge and ability to solve problems of heating problems occurring in mechanical engineering.

## Wymagania wstępne

Knowledge of mathematics and physics at level of education in high school

## Zakres tematyczny

### LECTURE

Basic notions of thermodynamics. Principle of mass conservation, principle of substance quantity conservation. The first law of thermodynamics. Equation of state for ideal and semi-ideal gases. Characteristic changes of ideal and semi-ideal gases. The second law of thermodynamics. Steams and their transformation. Moist gases. Real gases. Gas mixtures. Combustion. Heat transfer. General information about engines and thermal devices. Reciprocating compressors and centrifugal. Reciprocating internal combustion engines. Thermodynamic cycles. Steam engines. Steam and gas turbines. Jet engines. Refrigerators and heat pumps. Elements of the theory of heat transfer.

### CLASS

Solving classes based on lectures and source materials

### LABORATORY

Laboratory topics:

Thermometers, scales thermometric. Temperature measurement - scaling thermocouple.

Measurements of pressure.

Measurements of viscosity of selected substances. Study of the effect of temperature on the rheological properties of the liquid.

Measurement of humidity.

Determination of the heat of combustion of solid fuels. Determination of calorific value of liquid fuels.

Examination of the composition of the gas - definition of excess air ratio.

Study the efficiency of reciprocating compressor - indicator diagram,

Correction exercises, tests.

# Metody kształcenia

Lectures with audiovisual aids. Solving classes. Working with the book. Group work in laboratory classes.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                       | Symbole efektów | Metody weryfikacji                                                                                                                                                                             | Forma zajęć                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| The student has knowledge of thermodynamics, including the knowledge needed to understand and use the description of physical phenomena in the manufacturing design and operating of mechanical systems                                                           |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>test</li><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |
| The student can interact and work in a group, adopting different roles                                                                                                                                                                                            |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>obserwacja i ocena aktywności na zajęciach</li><li>obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                                  |
| The student can use the measuring equipment used in problems of mechanics and mechanical engineering as well as methods for estimating measurement errors                                                                                                         |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                                  |
| The student The student can obtain information from literature, databases and other sources, in English or another foreign language; able to integrate the information, make their interpretation, as well as draw conclusions and formulate and justify opinions |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja</li></ul>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>Laboratorium</li></ul>                                  |
| The student has an elementary knowledge of technical thermodynamics necessary to understand the construction and operating of mechanical equipment                                                                                                                |                 | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li><li>Laboratorium</li><li>Ćwiczenia</li></ul> |

## Warunki zaliczenia

### Lecture

positive evaluation of the test

### Class

positive evaluation of the test

### Laboratory

received positive ratings of reports carried out laboratory

Evaluation of the course is getting positive ratings from all forms: Lecture, Class, Laboratory. The final grade received by the student is the arithmetic mean of the above grades.

## Literatura podstawowa

- Burghardt D.M., Harbach J.A.: Engineering Thermodynamics, Harper Collins College Publishers, New York, 1993.
- Çengel Y.A., Boles M.A., Thermodynamics: An Engineering Approach, 5th ed, McGraw-Hill, 2006 .
- Bejan A.: Advanced Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, Inc., Hobboken, New Jersey, 2006.
- Kasim M.: Engineering Thermodynamics: An Introduction, MERCURY LEARNING & INFORMATION, 2022.
- Uche O.: Engineering Thermodynamics, Authorhouse, 2020.
- Moyer J.A.: Engineering Thermodynamics, Maxwell Press, 2022.

## Literatura uzupełniająca

- Fodemski T. i inni : Pomiar y cie lne, cz. I, Podstawowe pomiary cieplne, WNT, Warszawa 2001.
- Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 2004.
- Mały poradnik mechanika. Tomy 1-2, WNT, Warszawa 2005.
- Madejski J.: Termodynamika techniczna, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2000.
- Ochęduszko T.: Termodynamika stosowana, WNT, Warszawa 1993.
- Gumiński K.: Termodynamika, PWN, Warszawa, 1986,
- Ochęduszko S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej, PWN, Warszawa 1975
- Staniszewski B.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1986.
- Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 2000.
- Tuliszka E.: Termodynamika techniczna, PWN, Warszawa 1978.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Paweł Jurczak (ostatnia modyfikacja: 31-05-2023 15:44)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ