**Nazwa przedmiotu:**

Advanced Aerospace Engines Laboratory

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. Marian Gieras

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Aerospace Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Specialization

**Kod przedmiotu:**

ML.AN600

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Number of hours that require the presence of a teacher - 32, including:
a) attendance at the labs - 30 hours;
b) consultancy meetings - 2 hours.
2) The number of hours of independent work of student – 30, including:
a) preparation for test - 10 hours;
b) reading recommended literature by the teacher - 10 hours;
c) preparation of reports from the lab - 10 hours.
Total: 62 hours.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1.3 ECTS credits - 32 hours, including:
a) attendance at the labs - 30 hours;
b) consultancy meetings - 2 hours.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2 ECTS credits - 62 hours, including:
a) attendance at the labs - 30 hours;
b) consultancy meetings - 2 hours.
c) preparation for test - 10 hours;
d) reading recommended literature by the teacher - 10 hours;
e) preparation of reports from the lab - 10 hours.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Student should have basic knowledge in the field of combustion processes and principles of operation and construction of the aircraft propulsion.

**Limit liczby studentów:**

6

**Cel przedmiotu:**

Have a working knowledge about fundamentals, operation and construction of different kind of aircraft engines. Knowledge about the structure of a typical engine test bench and the basic methods of conducting tests and measurements of different types of aircraft engines. Ability to perform typical aircraft engine operating characteristics.

**Treści kształcenia:**

Types of flames, burners and combustion chambers. Methods of flame stabilization as well as methods visualization and registration of combustion processes in aircraft engine combustion chambers, Fundamentals of deflagration and detonation processes in context operating conditions of rotational detonation and pulse detonation jet engine. Methods of measurement and data acquisition systems. Structure and measurement equipments of typical engine test bench. Investigation of a: pulse jet, piston, turbine as well as rotational detonation engine. Determining of different types of aircraft engines performances.

**Metody oceny:**

Assessment will be made on the basis reports realised by students and colloquium test.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Archer R.D., Saarlas M.: An Introduction to Aerospace Propulsion, Prentice Hall 1996.
2. Mattingly J.D.: Elements of gas turbine Propulsion, McGraw Hill 1996.
3. Mattingly J.D., Heiser W.H., Pratt D.T.: Aircraft engine design, AIAA 2002.
4. Strehlow R. A. Combustion Fundamentals, McGraw-Hill, New York 1984.
5. A. H. Lefebvre, „Gas Turbine Combustion”, Taylor & Francis, USA, 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

Participation in laboratory exercise is obligatory.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.AN600\_W1:**

Student knows the basics of combustion, heat and mass transfer and thermodynamic changes in aircraft engines, construction and various types of combustion chambers of aircraft engines.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W1:**

Student knows the basics of combustion, heat and mass transfer and thermodynamic changes in aircraft engines, construction and various types of combustion chambers of aircraft engines.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W1:**

Student knows the basics of combustion, heat and mass transfer and thermodynamic changes in aircraft engines, construction and various types of combustion chambers of aircraft engines.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W2:**

Student has knowledge of aerodynamics and organization of processes of combustion in the combustion chambers of aircraft engines and rockets.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W2:**

Student has knowledge of aerodynamics and organization of processes of combustion in the combustion chambers of aircraft engines and rockets.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W2:**

Student has knowledge of aerodynamics and organization of processes of combustion in the combustion chambers of aircraft engines and rockets.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W3:**

Student knows the principles of operation and design of various aircraft propulsion.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W3:**

Student knows the principles of operation and design of various aircraft propulsion.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W3:**

Student knows the principles of operation and design of various aircraft propulsion.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W4:**

Student knows the structure and equipment of aviation engine test bench.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_W4:**

Student knows the structure and equipment of aviation engine test bench.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.AN600\_U1:**

Student knows the basic methods of testing on aircraft engines test bench.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_U1:**

Student knows the basic methods of testing on aircraft engines test bench.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_U2:**

Student can perform the characteristics of different types of aircraft engines.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_U2:**

Student can perform the characteristics of different types of aircraft engines.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_U3:**

Student is able to calculate the basic parameters of the gas-dynamic different types of aircraft engines.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_U3:**

Student is able to calculate the basic parameters of the gas-dynamic different types of aircraft engines.

Weryfikacja:

Colloquium, evaluation of the report.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.AN600\_K1:**

Student understands the need for teamwork and is able to work in a team.

Weryfikacja:

Determination of appropriate characteristics of the aircraft engine, preparation of a report from exercise.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.AN600\_K1:**

Student understands the need for teamwork and is able to work in a team.

Weryfikacja:

Determination of appropriate characteristics of the aircraft engine, preparation of a report from exercise.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Aero2\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**