**Nazwa przedmiotu:**

Metody Komputerowe w Spalaniu

**Koordynator przedmiotu:**

Prof.dr hab.inż. Andrzej Teodorczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Napędy Lotnicze

**Kod przedmiotu:**

ML.NS621

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) konsultacja z prowadzącym - 2 godz.
2. Praca własna studenta - 28 godz., w tym:
a) praca domowa projekt 1 - 8 godz.;
b) praca domowa projekt 2 - 8 godz.;
c) nauka w domu do sprawdzianu zaliczeniowego (praca własna) - 12 godz.
Razem - 60 godz.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) wykład - 30 godz.;
b) konsultacja z prowadzącym - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,6 punktu ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy termodynamiki i mechaniki płynów.

**Limit liczby studentów:**

160

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z metodami obliczeniowymi w spalaniu. Nauczenie posługiwania się różnymi programami komputerowymi.

**Treści kształcenia:**

Termochemia spalania – programy komputerowe STANJAN, SUPER STATE. Kinetyka chemiczna w spalaniu – programy CHEMKIN i CANTERA. Komory spalania turbin gazowych – programy GSP i GASTURB. Spalanie w silnikach tłokowych – programy ZINOX, ZSPAL, KIVA i FIRE. Wybuchy i detonacje – programy VEX, DETO2.

**Metody oceny:**

Test na ostatnich zajęciach (50%), projekty obliczeniowe (50%).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych, WKiŁ, 2006.
2. Szlęk A.: Modelowanie matematyczne kinetyki chemicznej spalania gazów, Wyd.Politechniki Śląskiej, 2004.
Dodatkowa literatura:
- materiały na stronie http://www.itc.pw.edu.pl/Studia/Materialy-dla-Studentow (dla dorabiających zajecia po zalogowaniu);
- Teodorczyk A: Poradnik użytkownika programu STANJAN.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS621\_W1:**

Student zna metody obliczeniowe procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_W1:**

Student zna metody obliczeniowe procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_W1:**

Student zna metody obliczeniowe procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_W2:**

Student zna programy komputerowe do obliczania procesów spalania (STANJAN, GASEQ i SUPERSTATE; CHEMKIN i CANTERA; GSP i GASTURB; ZINOX, ZSPAL, KIVA i FIRE; VEX, DETO2).

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_W2:**

Student zna programy komputerowe do obliczania procesów spalania (STANJAN, GASEQ i SUPERSTATE; CHEMKIN i CANTERA; GSP i GASTURB; ZINOX, ZSPAL, KIVA i FIRE; VEX, DETO2).

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_W2:**

Student zna programy komputerowe do obliczania procesów spalania (STANJAN, GASEQ i SUPERSTATE; CHEMKIN i CANTERA; GSP i GASTURB; ZINOX, ZSPAL, KIVA i FIRE; VEX, DETO2).

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS621\_U1:**

Student umie posługiwać się dostępnymi programami komputerowymi do obliczania procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U1:**

Student umie posługiwać się dostępnymi programami komputerowymi do obliczania procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U2:**

Student rozumie metody obliczeniowe stosowane do obliczania procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U2:**

Student rozumie metody obliczeniowe stosowane do obliczania procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U3:**

Student posiada umiejętność obliczania procesów spalania w komorach spalania turbin gazowych i silników tłokowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U3:**

Student posiada umiejętność obliczania procesów spalania w komorach spalania turbin gazowych i silników tłokowych.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U4:**

Student potrafi dobrać odpowiedni program i metodę obliczeniową do danego zagadnienia procesu spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U4:**

Student potrafi dobrać odpowiedni program i metodę obliczeniową do danego zagadnienia procesu spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS621\_U5:**

Student potrafi krytycznie ocenić poprawność wyników obliczeń procesów spalania.

Weryfikacja:

Kolokwium, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**