**Nazwa przedmiotu:**

Turbiny Energetyczne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Krzysztof Badyda

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK715

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 60 godzin, w tym:
a) udział w wykładach - 45 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.
2) Praca własna studenta - 40 godz., w tym:
a) bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń, studiowanie fachowej literatury - 15 godzin,
b) przygotowywanie się do testu - 5 godz.
Razem : 100 godz.- 4 punkty ECTS.

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

2,4 punktu - liczba godzin kontaktowych - 60 godzin, w tym:
a) udział w wykładach - 45 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

"Teoria Maszyn Cieplnych", "Teoria Maszyn Przepływowych".

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy podstawowej o turbinach energetycznych jako elementu systemu energetycznego.

**Treści kształcenia:**

Turbina energetyczna jako element siłowni. Typy turbin, podstawowe rozwiązania konstrukcyjne. Charakterystyki. Podstawowa analiza układu turbiny gazowej. Zagadnienia materiałowe. Chłodzenie. Typowe rozwiązania konstrukcyjne. Układy gazowo-parowe.

**Metody oceny:**

System punktowy obejmujący pracę studentów na zajęciach i wyniki testu końcowego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. A. Miller: Turbiny gazowe i układy gazowo-parowe, skrypt PW.
2. A. Miller, J. Lewandowski: Układy gazowo-parowe na paliwo stałe, WNT Warszawa.
3. T. Chmielniak: Turbiny Cieplne, wyd. Politechniki Śląskiej.
Dodatkowa literatura: materiały przekazane przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

http://estudia.meil.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK715\_W1:**

Zna miejsce i zadania turbiny, jako elementu siłowni.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W1:**

Zna miejsce i zadania turbiny, jako elementu siłowni.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W10:**

Posiada wiedzę o współczesnych turbinach jako elementach systemu energetycznego.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W10:**

Posiada wiedzę o współczesnych turbinach jako elementach systemu energetycznego.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W11:**

Zna podstawowe zagadnienia eksploatacji turbin energetycznych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W11:**

Zna podstawowe zagadnienia eksploatacji turbin energetycznych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W2:**

Zna typy turbin i zakres ich zastosowań.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W2:**

Zna typy turbin i zakres ich zastosowań.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W3:**

Zna rozwiązania konstrukcyjne współczesnych turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W3:**

Zna rozwiązania konstrukcyjne współczesnych turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W4:**

Zna konstrukcję podstawowych elementów turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W4:**

Zna konstrukcję podstawowych elementów turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W5:**

Zna warunki pracy, obciążenia i zasady obliczeń wytrzymałościowych głównych części turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W5:**

Zna warunki pracy, obciążenia i zasady obliczeń wytrzymałościowych głównych części turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W5:**

Zna warunki pracy, obciążenia i zasady obliczeń wytrzymałościowych głównych części turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W6:**

Zna materiały stosowane w budowie turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W6:**

Zna materiały stosowane w budowie turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W6:**

Zna materiały stosowane w budowie turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W7:**

Zna sposoby regulacji turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W7:**

Zna sposoby regulacji turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W7:**

Zna sposoby regulacji turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W8:**

Zna charakterystyki głównych typów turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W8:**

Zna charakterystyki głównych typów turbin.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W9:**

Zna osobliwości warunków pracy i konstrukcji turbin elektrowni jądrowych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W9:**

Zna osobliwości warunków pracy i konstrukcji turbin elektrowni jądrowych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_W9:**

Zna osobliwości warunków pracy i konstrukcji turbin elektrowni jądrowych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK715\_U1:**

Potrafi dobrać odpowiednią turbinę stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U1:**

Potrafi dobrać odpowiednią turbinę stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U1:**

Potrafi dobrać odpowiednią turbinę stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U1:**

Potrafi dobrać odpowiednią turbinę stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U2:**

Potrafi określić osiągi i ogólne charakterystyki różnych typów turbin energetycznych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U2:**

Potrafi określić osiągi i ogólne charakterystyki różnych typów turbin energetycznych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U2:**

Potrafi określić osiągi i ogólne charakterystyki różnych typów turbin energetycznych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U2:**

Potrafi określić osiągi i ogólne charakterystyki różnych typów turbin energetycznych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U2:**

Potrafi określić osiągi i ogólne charakterystyki różnych typów turbin energetycznych.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U3:**

Potrafi określić rozwiązania urządzenia kondensacyjnego stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U3:**

Potrafi określić rozwiązania urządzenia kondensacyjnego stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U3:**

Potrafi określić rozwiązania urządzenia kondensacyjnego stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK715\_U3:**

Potrafi określić rozwiązania urządzenia kondensacyjnego stosownie do konkretnych potrzeb.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**