**Nazwa przedmiotu:**

Termoakustyka

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Stanisław Radkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

603

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Obecność na wykładach 30 godzin, 20 godzin pracy samodzielnej przy przygotowaniu do wykładu, 10 godzin studia literaturowe (prezentacja MS Power Point, prace domowe zamienne na kolokwium).

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

Obecność na wykładach- 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

brak

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 450h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagana znajomość zagadnień z kursu inżynierskiego: termodynamika, inżynieria programowania, elektrotechnika.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu przedmiotu student powinien mieć ogólną wiedzę teoretyczną dotyczącą kogeneracji energii. Zna budowę i zasadę działania silnika cieplnego Stirlinga. Potrafi sklasyfikować silniki Stirlinga i wymienić potencjalne jego zastosowania w przemyśle. Ma ogólną wiedzę dotycząca budowy i zasady działania maszyn termoakustycznych. Potrafi je sklasyfikować. Zna podstawowe pojęcia: kogeneracja, trigeneracja, poligeneracja, mikrokogeneracja, termoakustyka. Potrafi sporządzić bilans rozpływu mocy w układzie kogeneracyjnym. Potrafi odnaleźć aktualne regulacje prawne dotyczące kogeneracji i odnawialnych źródeł energii. Potrafi twórczo rozwiązywać i analizować napotkane problemy z obszaru kogeneracji. Zaznajomiony jest z teorią powstawania fal akustycznych.

**Treści kształcenia:**

Część I wykładu:
Termodynamika - repetytorium (obiegi cieplne: Stirlinga, Rallisa, Braytona). Klasyfikacja silników Stirlinga. Budowa i zasada działania silników Stirlinga. Budowa wymienników ciepła, w szczególności (regeneratora, chłodnicy, nagrzewnicy). Wielkości wpływające na osiągi silnika Stirlinga. Umie sporządzić diagram rozpływu mocy w układach kogeneracyjnych - (diagram Sankey'a). Analiza i sposoby odbioru mocy z układów kogeneracyjnych. Pojęcie trigeneracji. Wybrane zagadnienia modelowania matematycznego układów kogeneracyjnych. Wprowadzenie do kogeneracji rozproszonej. Układy kogeneracyjne do 50 kW (przegląd współczesnych rozwiązań). Energy Package na lata 2014-20 dla Polski. Rynek energii. Smart grids.
Część II wykładu:
Klasyfikacja maszyn termoakustycznych, budowa, zasada działania. Zjawiska falowe w termoakustyce. Parametry wpływające na osiągi maszyn termoakustycznych. Tworzenie bilansów energetycznych dla układów kogeneracyjnych z silnikiem termoakustycznym. paraboidalne, skupiające układy kogeneracyjno-solarne. Budowa, zasada działania. Klasyfikacja układów kogeneracyjno-solarnych.

**Metody oceny:**

Prezentacja, prace domowe, aktywne i czynne uczestnictwo w zajęciach- zamienne na 2 kolokwia

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Do I części wykładu:
1. Dowkontt J. ,,Teoria silników cieplnych'', WKiŁ, Warszawa 1973.
2. Żmudzki S. ,,Silniki Stirlinga, PWN, Warszawa, 1993.
3. Piętak A. ,,Studium możliwości wykorzystania silników o obiegu Stirlinga do kogeneracyjnych agregatów zasilanych biopaliwami'', wyd. IMP PAN, tom 33 Gdańsk 2013.
4. Instytut energii odnawialnej, ,,Energetyka rozproszona”, Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2011.
5. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r., ,,Prawo energetyczne”, Tekst ujednolicony przez URE na dzień 8 kwietnia 2014.
6. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ,,Generacja rozproszona w nowoczesnej polityce energetycznej”, Warszawa, 2012.
7. European Smart Grids Technology Platform, European Commission Directorate-General for Research, 2006.
8. Kacejko P., ,,Inżynieria elektryczna i informatyczna w nowych technologiach elektroenergetycznych”, Lublin 2011.
Część II wykładu:
1. Collard S. ,, Design and Assembly of a Thermoacoustic Engine Prototype", Helsinki, 2012.
2. Petculescu G. ,, FUNDAMENTAL MEASUREMENTS IN STANDING-WAVE AND TRAVELING-WAVE THERMOACOUSTICS", Doctor thesis, 2002.
3. Timothy S. Ryan ,, Design and control of a standing- wave thermoacoustic refrigerator", Meachanical Engineering, University of Pittsburgh, 2006.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.mechatronika.simr.pw.edu.pl/przedm,4,show\_rodzaj,221,Termoakustyka.html

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe