

# ECTS – Arkusz przedmiotu

Opiekun przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię, nazwisko)	dr hab. inż. Andrzej BUCZEK
Osoby prowadzące przedmiot (tytuł/stopień naukowy, imiona nazwiska)	dr inż. Magdalena Kostołowska, dr inż. Kawecka-Cebula Elżbieta, dr inż. Andrzej Gołdasz
Symbol, nazwa przedmiotu po polsku i po angielsku	<b>ABC-I-xyz</b> <b>Termodynamika</b> <b>Thermodynamics</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Kierunek i stopień studiów/ profil dyplomowania	Energetyka / studia I-go stopnia /
Semestr studiów, rodzaje zajęć, liczby godzin, liczba punktów kredytowych	semestr III, godzin 60, wykład 30, ćwiczenia 30, ECTS 5
Adres internetowy strony www przedmiotu	

## Cel przedmiotu

- 1 Zapoznanie się z prawami i podstawowymi procesami termodynamicznymi

## Tytuły wykładów

- 1 Podstawowe definicje w termodynamice. 0 zasada termodynamiki. Ciepło, ciepło właściwe, średnie i rzeczywiste, metody obliczeń. (2)
- 2 Termiczne równanie stanu gazów. Funkcje stanu, energia wewnętrzna, entalpia, entropia. Praca przetwarzania, użyteczna, bezwzględna i techniczna. (2)
- 3 I zasada termodynamiki. Bilans energii. Przykłady bilansu energii procesów fizycznych. (2)
- 4 Przemiany odwracalne – bilans energii przemian. Przemiany nieodwracalne - dławienie, mieszanie i skraplanie gazów. (4)
- 5 Obiegi termodynamiczne. Silnik Carnota, ziębiarka i pompa ciepła. (2)
- 6 II zasada termodynamiki. Całka Clausiusa. Praca maksymalna i maksymalna użyteczna, energia swobodna, potencjał termodynamiczny. Prawo Gouy'a – Stodoli. III zasada termodynamiki. Egzergia, prawo znikania egzergii, bilans egzergii. Porównanie bilansu energii i egzergii. (6)
- 7 Termodynamika par, proces parowania wody, własności pary nasyconej i przegrzanej, wykres p-v, T-s, i-p oraz i-s pary wodnej. Obieg Clausiusa-Rankine'a pary przegrzanej. Obieg elektrowni i elektrociepłowni parowej. (6)
- 8 Termodynamika gazów wilgotnych, parametry termiczne i kaloryczne powietrza wilgotnego, wykres i-x. Podstawy procesu suszenia, nawilżanie i mieszanie strumieni gazu. (6)

## Tytuły pozostałych zajęć (ćwiczenia)

- 1 Obliczanie parametrów termodynamicznych, średniego ciepła właściwego, przyrostu energii wewnętrznej, entalpii i entropii. (4)
- 2 Przykłady zastosowania termicznego równania stanu gazów doskonałych i półdoskonałych.(2)
- 3 Obliczenia bilansowe odwracalnych przemian gazów doskonałych i rzeczywistych. (4)
- 4 Obliczenia przyrostu entalpii wody oraz pary wodnej w kotłach z wykorzystaniem tablic oraz wykresu i-s. Analiza obiegu Clausiusa-Rankine'a pary przegrzanej (4)
- 5 Przykłady zastosowania bilansu energii w procesach fizycznych – wymienniki ciepła, kocioł wodny i parowy, mieszanie gazów o różnej temperaturze. (6)
- 6 Obliczanie wewnętrznej straty egzergii w procesach fizycznych (2)
- 7 Obliczenia parametrów termodynamicznych powietrza wilgotnego. Obliczenia wilgotności bezwzględnej i stopnia zawilżenia powietrza. Obliczenia wilgotności względnej z różnicy temperatury psychrometru.(4)
- 8 Obliczenia procesu suszenia i nawilżania powietrza. Zastosowanie wykresu i-x w formie tradycyjnej i numerycznej.(4)

## Streszczenie przedmiotu

- 1 Wykład obejmuje prawa i procesy termodynamiczne. Zasady termodynamiki omówione są pod kątem analizy
- 2 przebiegu procesów fizycznych i oceny efektów energetycznych z uwzględnieniem jakości energii. Ćwiczenia
- 3 obliczeniowe pozwalają na ilościową ocenę parametrów termodynamicznych i efektów energetycznych
- 4 procesów cieplnych.

## Streszczenie przedmiotu

- 1 The lecture provides students with a basic knowledge about thermodynamic laws and processes. The attention is
- 2 focused on the thermodynamics of physical phenomena and their energetic analysis referred to the energy
- 3 quality. The calculations of selected thermodynamic parameters and energetic effects of processes are practices
- 4 during exercises.
- 5

## Bibliografia

- 1 Pastucha L., Mielczarek E.: Podstawy termodynamiki technicznej, Wyd. Polit. Częst.,1998
- 2 Słupek S., Nocoń J., Buczek A.: Technika Ciepłna. Skrypt AGH, nr 1676, 2005
- 3 Styrylska T.,Termodynamika: podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych Wyd. Polit. Krak. Kraków, 2004

# ECTS – Arkusz przedmiotu

5 Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wyd. Polit. Śl., Gliwice, 2000

6 Tomeczek J.: Termodynamika, Wydaw. Polit. Śl., Gliwice, 1999

Forma zaliczenia przedmiotu

Kolokwium z wykładu

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych

Zasada wystawiania oceny końcowej

Ocena z kolokwium z wykładu i ocena z ćwiczeń

Słowa kluczowe

Termodynamika *Thermodynamics*