

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Ekoenergetyka  
Inżynieria mechaniczna  
Inżynieria produkcji żywności

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Technika cieplna
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIS B16 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	30			

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobycie umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie termodynamiki klasycznej, wymiany ciepła i spalania. W szczególności w zakresie obliczeń różnych postaci energii.

**Cel 2** Zdobycie wiedzy inżynierskiej z zakresu maszyn i urządzeń cieplnych, wymiany ciepła i spalania.



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a Znajomość matematyki i fizyki na poziomie inżynierskim

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Formuluje modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

**EK2** Wiedza: Formuluje modele matematyczne procesów termodynamicznych w tym przemian substancji, spalania i wymiany ciepła na poziomie inżynierskim.

**EK3** Umiejętności: Oblicza stan termodynamiczny substancji i układu na podstawie znajomości jego parametrów.

**EK4** Umiejętności: Rozwiązuje obliczeniowo problemy inżynierskie z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła i spalania. Potrafi obliczyć przesyłaną w różny sposób energię.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia podstawowe: Układ termodynamiczny, parametry i funkcje stanu układu. Równanie stanu. Zerowa, pierwsza i druga zasada Termodynamiki. Praca i ciepło przemiany. Równania kaloryczne.	6
W2	Charakterystyczne przemiany gazu doskonałego i pół doskonałego. Roztwory gazu doskonałego.	3
W3	Obiegi termodynamiczne prawo i lewo bieżne. Sprawność i współczynnik efektywności obiegu. Obiegi charakterystyczne maszyn cieplnych. Pojęcie gazu rzeczywistego, równanie van der Waalsa.	5
W4	Przemiany fazowe, zmiana stanu skupienia. Elementy termodynamiki pary. Wykresy p-t, p-v, t-s, i s dla H <sub>2</sub> O, parametry i funkcje stanu w zakresie par. Obiegi parowe.	4
W5	Gaz wilgotny i jego przemiany. Parametry i funkcje stanu gazu wilgotnego. Przemiany w zakresie powietrza wilgotnego i wykres Molliera.	2
W6	Podstawy paliw i spalania. Rodzaje paliw, skład i ich opis symboliczny i matematyczny. Obliczanie składu spalin i współczynnika lambda.	4
W7	Elementy wymiany ciepła: podstawowe sposoby przekazywania ciepła. Przewodzenie konwekcja i promieniowanie. Przenikanie przez przegrodę płaską i cylindryczną. Podstawowe równania wymiany ciepła.	6
	RAZEM	<b>30</b>

### ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie parametrów termodynamicznych. Równanie gazu doskonałego.	2
C2	Obliczanie pracy i ciepła przemiany termodynamicznej.	4
C3	Obliczenie funkcji stanu, bilans energii układu termodynamicznego.	2
C4	Przemiany gazu doskonałego i ich bilansowanie. Obiegi termodynamiczne-obliczanie.	5
C5	Przemiany charakterystyczne oraz bilans energii dla pary wodnej nasyconej i przegrzanej.	5
C6	Posługiwanie się wykresem i-s. Parametry gazu wilgotnego. Wykres i-X oraz wybrane przemiany powietrza wilgotnego.	4



## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C7	Obliczenia prostych przypadków przenikania ciepła przez przegrodę	4
C8	Obliczenia prostych przykładów z zakresu spalania. Bilans spalania dla paliw stałych, ciekłych i gazowych. Skład spalin.	4
	RAZEM	30

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Konsultacje

M3 Zadania tablicowe

M4 Studium przypadku

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje internetowe	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- a Zaliczenie każdego efektu z oceną pozytywną na drodze kolokwium i egzaminu.
- b Ocena jest średnią ważoną z ocen formujących.

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO**

1 Inne

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Formułuje opis matematyczny substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami dla par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji.
NA OCENĘ 4	Formułuje opis matematyczny substancji tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji i potrafi je narysować z oznaczeniem przemian charakterystycznych.
NA OCENĘ 5	Formułuje pełny opis matematyczny stałej ciekłej i gazowej tj. parametrów i funkcji stanu wraz z odpowiednimi jednostkami. Zna opis par, gazu wilgotnego i wykresy charakterystyczne dla tych substancji i potrafi je narysować z oznaczeniem przemian charakterystycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Opisuje matematycznie pojęcie pracy i ciepła w termodynamice, przemiany gazu i par. Opisuje podstawowe obiegi termodynamiczne gazowe i parowe, definiuje podstawowe paliwa i opis procesu spalania. Formułuje podstawowe równania wymiany ciepła.
NA OCENĘ 4	Posiada wiadomości na ocenę 3 a ponadto oblicza sprawność obiegów i przedstawia je na wykresach.
NA OCENĘ 5	Posiada wiadomości na ocenę 4 a ponadto formułuje równania różniczkowe przewodzenia i przenikania ciepła.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3	Oblicza parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i par. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego.
NA OCENĘ 4	Ma umiejętności na ocenę 3 a ponadto wyniki przedstawia we wszystkich adekwatnych układach termodynamicznych.
NA OCENĘ 5	Ma umiejętności na ocenę 4.5 a ponadto formułuje wnioski dotyczące procesu termodynamicznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Rozwiązuje co najmniej dwa z czterech zadań z techniki cieplnej w ramach kolokwium zaliczeniowego.
NA OCENĘ 4	Rozwiązuje co najmniej trzy z czterech zadań z techniki cieplnej w ramach kolokwium zaliczeniowego.
NA OCENĘ 5	Rozwiązuje w pełni i bez błędów cztery zadania z techniki cieplnej w ramach kolokwium zaliczeniowego.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	ZIP_W04, ZIP_W05	Cel2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7	M1	P1
EK2	ZIP_W04, ZIP_W05	Cel2	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7	M1, M3	P1
EK3	ZIP_W05, ZIP_UB06	Cel1, Cel2	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	M2, M3, M4	F1, F2, F3, P2
EK4	ZIP_W05, ZIP_UB06	Cel1, Cel2	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8	M2, M3, M4	F1, F2, F3, P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Szewczyk W., Wojciechowski J. — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań, Część I Procesy termodynamiczne*, Kraków, 2007, AGH
- [2] T.R.Fodemski i inni — *Pomiary Ciepłne*, Warszawa, 2001, WNT
- [3] Szargut J., Guzik A., Górniak H. — *Zadania z termodynamiki technicznej*, Gliwice, 2008, Pol. Śl.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Styrylska T. — *Termodynamika*, Kraków, 2004, Pol. Krak.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr Witold Przygoda (kontakt: przygoda@if.uj.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (kierownik zakładu) (dyrektor instytutu)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....