

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów ekoenergetycznych  
Inżynieria produkcji żywności  
Inżynieria mechaniczna

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Technika cieplna
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 PIS B16 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe i kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	2 3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15				
3	15	30			

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

**Cel 2** Zdobyć 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: Formułuje modele matematyczne substancji a w szczególności gazu i pary i ich opis matematyczny.

**EK2** Wiedza: Formułuje 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	<b>30</b>

## 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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Rozwiązywanie przykładów zadań	25
<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 AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Inne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 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.	wykład	kolokwium w trakcie wykładów alternatywnie praca pisemna
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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 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.	wykład	kolokwium w trakcie wykładów alternatywnie praca pisemna
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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Oblicza parametry i funkcje stanu układu w zakresie gazów i par. Potrafi wyznaczyć punkty charakterystyczne obiegu termodynamicznego.	ćwiczenia	kolokwium zaliczeniowe
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		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Rozwiązuje co najmniej dwa z czterech zadań z techniki cieplnej w ramach kolokwium zaliczeniowego.	ćwiczenia	kolokwium zaliczeniowe

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.		

### OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

średnia ważona

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

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

## 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.  
[4] Lechowska Agnieszka, Styrylska Teresa — *Przykłady zadań z podstaw termodynamiki*, Kraków, 2013, Politechnika Krakowska

### 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: witold.przygoda@gmail.com)

mgr inż. Sławomir Jurkowski (kontakt: slaw-jur@wp.pl)

mgr inż. Beata Tokarczyk (kontakt: b.tokarczyk@interia.eu)

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

.....

.....

.....

.....