

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika pojazdów samochodowych

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Technika cieplna
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.0 AIN MS2 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
4	15	8	8		

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie termodynamiki klasycznej, wymiany ciepła i spalania.

Cel 2 Zdobyć umiejętności pomiarowych z zakresu pomiarów procesów cieplnych i wzorcowania podstawowych przyrządów pomiarowych parametrów termodynamicznych.

Cel 3 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 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.

EK5 Umiejętności: Dokonuje pomiaru inżynierskiego stanu termodynamicznego lub przeprowadza wzorcowanie przyrządu pomiarowego.

EK6 Kompetencje społeczne: Współpracuje w grupie dokonując pomiarów.

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.	3
W2	Charakterystyczne przemiany gazu doskonałego i pół doskonałego. Roztwory gazu doskonałego, prawa Leduca i Amagata.	2
W3	Obiegi termodynamiczne. Pojęcie gazu rzeczywistego, równanie van der Waalsa. Elementy termodynamiki pary. Wykresy p-t, p-v, t-s, i s dla H ₂ O. Roztwory gazu doskonałego. Wilgotne powietrze i spaliny. Wykres Molliera.	4
W4	Przewodzenie ciepła, równanie Fouriera-Kirchoffa. Ustalane i nieustalone przewodzenie ciepła. Przenikanie ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną. Przewodzenie ciepła w przecie i żebrze. Wnikanie ciepła, podstawowe zależności. Liczby kryterialne, analogia wymiany ciepła i masy. Podstawowe prawa promieniowania. Prawo Wiena, Stefana-Boltzmanna. Absorpcyjność i refleksyjność powierzchni.	3
W5	Podstawowe zależności z zakresu spalania: równania stechiometryczne, energia spalania. Podstawy kinetycznej i dyfuzyjnej teorii spalania. Skład spalin współczynnik lambda.	3
	RAZEM	15

ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie parametrów termodynamicznych, równanie stanu gazu doskonałego.	1
C2	Obliczanie pracy i ciepła przemiany termodynamicznej.	1
C3	Obliczenie funkcji stanu, bilans energii układu termodynamicznego.	1
C4	Przemiany gazu doskonałego i ich bilansowanie. Obiegi termodynamiczne-obliczanie.	1



ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C5	Przemiany charakterystyczne oraz bilans energii dla pary wodnej nasyconej i przegrzanej.	1
C6	Posługiwanie się wykresem i-s. Parametry gazu wilgotnego. Wykres i-X oraz wybrane przemiany powietrza wilgotnego.	1
C7	Obliczenia prostych przypadków przenikania ciepła przez przegrodę	2
	RAZEM	8

LABORATORIUM

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar i wzorcowanie przyrządów do pomiaru temperatury i ciśnienia	2
L2	Wyznaczanie podstawowych parametrów spalania na przykładzie spalania oleju opałowego w kotle, pomiar składu spalin. Wyznaczanie współczynnika lambda.	2
L3	Badanie ogniwa wodorowego typu PEM.	2
L4	Wyznaczanie charakterystyk prądowo - napięciowych modułu ogniw fotowoltaicznych i sprawności konwersji energii padającego promieniowania.	2
	RAZEM	8

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Konsultacje

M4 Zadania tablicowe

M5 Dyskusja

M6 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	31
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje internetowe	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	34
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4



9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

F4 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a Zaliczenie z ćwiczeń, laboratoriów i egzaminu teoretycznego z wykładów.

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.
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 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.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3	Dokonuje pomiaru podstawowych parametrów termodynamicznych i przeprowadza wzorcowanie przyrządów. Szkicuje stanowisko pomiarowe lub zastosowany przyrząd wyrażając zasadę jego działania.
NA OCENĘ 4	Ma umiejętności na ocenę 3 a ponadto przeprowadza obliczenia błędu pomiaru.
NA OCENĘ 5	Ma umiejętności na ocenę 4 a ponadto przeprowadza cechowanie przyrządu w oparciu o odpowiednio dobrany wzorzec.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3	Współpracuje w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 4	Współpracuje w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
NA OCENĘ 5	Współpracuje w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Potrafi przyjmować rolę lidera grupy.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	MT_W02, MT_W09, MT_W10	Cel1, Cel3	W1, W2, W3, W4, W5	M1, M3, M5	P1
EK2	MT_W02, MT_W09, MT_W10	Cel1, Cel3	W1, W2, W3, W4, W5	M1, M3, M5	P1
EK3	MT_UP02, MT_UP09, MT_UP11	Cel1, Cel2	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, L1, L2, L3, L4	M2, M3, M4, M5, M6	F1, F2, F3, F4, P2
EK4	MT_UP02, MT_UP09, MT_UP11	Cel1, Cel2	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, L1, L2, L3, L4	M2, M3, M4, M5, M6	F1, F2, F3, F4, P2
EK5	MT_UP02, MT_UP09	Cel2	L1, L2, L3, L4	M2, M3, M5, M6	F1, F2, F3, P2
EK6	MT_UP11	Cel2	L1, L2, L3, L4	M2, M6	F2

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)

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

.....
.....