

# KARTA PRZEDMIOTU

Kierunek: <b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>		Specjalność: <b>technologia maszyn</b>	
Nazwa przedmiotu: <b>Termodynamika Techniczna</b>		Kod przedmiotu: <b>2010-MBM-1S-4K-TT</b>	
Rodzaj przedmiotu: <b>kierunkowy</b>	Rok studiów: <b>II</b>	Semestr: <b>IV</b>	Tryb: <b>stacjonarne</b>
Liczba godzin: <b>45</b> W tym: <b>Wykład 15 godz.</b> <b>Ćwiczenia 15 godz.</b> <b>Laboratorium 15 godz.</b>	Liczba punktów ECTS: <b>2</b>	Poziom studiów: <b>I stopień inżynierskie</b>	
<b>Tytuł, imię i nazwisko, adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b> <i>Wykład:</i> dr inż. Dariusz Kasprzak /d.kasprzak@pwsz.kalisz.pl/ <i>Ćwiczenia:</i> dr inż. Dariusz Kasprzak /d.kasprzak@pwsz.kalisz.pl/ <i>Laboratorium:</i> dr inż. Dariusz Kasprzak /d.kasprzak@pwsz.kalisz.pl/			
<b>Informacje szczegółowe:</b>			
<b>Cele przedmiotu</b>			
C1. Nabyć wiedzę z termodynamiki technicznej			
C2. Zdobyć umiejętności analizy przemian charakterystycznych.			
C3. Opanować podstawowe metody badań procesów termodynamicznych			
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>	Znajomość zagadnień fizyki związanych z ciepłem.		
<b>Efekty uczenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych</b>			
<b>Efekty uczenia:</b>	<b>Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia student:</b>	<b>Odniesienie do celów przedmiotu:</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia dla programu:</b>
EU1	formułować i stosować aparat matematyczny do opisu zagadnień termodynamiki technicznej	C1 C2	K_W01 K_W02
EU2	identyfikować i opisywać podstawowe problemy z dziedziny termodynamiki	C1 C2	K_W01 K_W02
EU3	analizować i rozwiązywać podstawowe zadania rachunkowe z zakresu termodynamiki – bilanse cieplne, działania na jednostkach	C1 C2 C3	K_W01 K_W02
EU4	dokonywać pomiarów wielkości termodynamicznych, przeprowadzać analizę otrzymanych wyników, identyfikować źródła błędów.	C1 C2 C3	K_W12 K_U08 K_U09 K_U14 K_K04
EU5	analizować teoretyczne obiegi cieplne pod względem ich wykorzystania w konkretnych rozwiązaniach technicznych	C2 C3	K_W07 K_U05
EU6	dobierać odpowiednie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujące procesy termodynamiczne	C3	K_W12 K_U09
EU7	sporządzić z wykonanych obliczeń rachunkowych i pomiarów laboratoryjnych sprawozdanie, zawierające analizę zadania, wyniki, źródła błędów i wnioski	C1 C2 C3	K_U01 K_U03 K_U14 K_K05
<b>Treści programowe</b>			
<b>Treści Programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów uczenia</b>

	<i>Wykłady</i>	<b>15</b>	
<b>TP1</b>	Podstawowe pojęcia dotyczące termodynamiki technicznej. Wielkości, jednostki	<b>2</b>	<b>EU1 EU3</b>
<b>TP2</b>	Zasady zachowania energii. Energia wewnętrzna, entalpia.	<b>2</b>	<b>EU1 EU2</b>
<b>TP3</b>	Prawa gazów doskonałych i półdoskonałych	<b>2</b>	<b>EU1 EU2</b>
<b>TP4</b>	Przemiany charakterystyczne	<b>2</b>	<b>EU1 EU2</b>
<b>TP5</b>	Praca bezwzględna i praca techniczna w termodynamice	<b>2</b>	<b>EU1 EU2</b>
<b>TP6</b>	Druga zasada termodynamiki. Wnioski wynikające z zasady	<b>2</b>	<b>EU1 EU2</b>
<b>TP7</b>	Teoretyczne obiegi cieplne. Test sprawdzający.	<b>3</b>	<b>EU1 EU2 EU5</b>
	<i>Ćwiczenia</i>	<b>15</b>	
<b>TP1</b>	Działania na wielkościach i jednostkach	<b>2</b>	<b>EU1 EU2 EU3 EU7</b>
<b>TP2</b>	Zadania dotyczące zasady zachowania energii	<b>2</b>	<b>EU1 EU2 EU3 EU7</b>
<b>TP3</b>	Zadania na bilans cieplny	<b>2</b>	<b>EU1 EU2 EU3 EU7</b>
<b>TP4</b>	Zadania dotyczące przemian politropowych	<b>2</b>	<b>EU1 EU2 EU3 EU7</b>
<b>TP5</b>	Rachunkowe wyznaczenie pracy bezwzględnej, technicznej, mocy i sprawności	<b>2</b>	<b>EU1 EU2 EU3 EU7</b>
<b>TP6</b>	Zadania dotyczące drugiej zasady termodynamiki	<b>2</b>	<b>EU1 EU2 EU3 EU7</b>
<b>TP7</b>	Wyznaczanie teoretycznych obiegów cieplnych	<b>3</b>	<b>EU1 EU2 EU3 EU5 EU7</b>
	<i>Laboratorium</i>	<b>15</b>	
<b>TP1</b>	Pomiar wydłużenia termicznego ciał stałych	<b>3</b>	<b>EU1 EU2 EU4 EU6 EU7</b>

<b>TP2</b>	Określenie ciepła właściwego cieczy. Sprawdzenie bilansu cieplnego	<b>3</b>	EU1 EU2 EU4 EU6 EU7
<b>TP3</b>	Wyznaczanie charakterystyki nagrzewania i stygnięcia ciał	<b>3</b>	EU1 EU2 EU4 EU6 EU7
<b>TP4</b>	Analiza porównawcza pomiaru temperatury różnymi przyrządami	<b>3</b>	EU1 EU2 EU4 EU6 EU7
<b>TP5</b>	Badanie parametrów eksploatacyjnych i diagnostycznych powietrznej pompy ciepła	<b>3</b>	EU1 EU2 EU4 EU6 EU7

#### Narzędzia dydaktyczne:

1. Wykład z elementami prezentacji multimedialnych.
2. Pogadanka.
3. Dyskusja.
4. Praca w grupach.
5. Ćwiczenia tablicowe.

#### Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia

Efekt uczenia	Forma weryfikacji i walidacji efektów uczenia			
	Wiedza faktograficzna	Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne	Umiejętności kognitywne	Kompetencje społeczne, postawy
EU1	X	X	X	
EU2	X	X	X	
EU3	X	X	X	
EU4	X	X	X	
EU5	X	X	X	
EU6	X	X	X	X
EU7	X	X	X	X

#### Kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia

##### F – formujące:

- F1. Analizy konkretnych zagadnień (sprawdzian praktyczny).  
 F2. Dyskusja podczas wykładów i ćwiczeń.  
 F3. Sprawdzanie umiejętności podczas ćwiczeń.  
 F4. Korekta prowadzenia wykładów i/lub ćwiczeń.

##### P – podsumowujące:

- P1. Test.  
 P2. Pisemne zaliczenie.  
 P3. Kolokwium.

#### Skala ocen

Ocena	Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych:
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami

2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne
<b>Forma zakończenia:</b>	Zaliczenie. Na ocenę z ćwiczeń składa się aktywność na zajęciach (20%) oraz wykonanie zindywidualizowanych zadań rachunkowych (80%). Na ocenę z laboratorium składają się oceny z poszczególnych zajęć laboratoryjnych, które student uzyskuje po złożeniu sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. Zaliczenie ćwiczeń i laboratorium jest warunkiem koniecznym zaliczenia wykładu.
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>Forma aktywności:</b>	
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>45 h</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>35 h</b>  <b>SUMA: 80 h</b>	
<b>Literatura</b>	
<b>Podstawowa:</b>	
1. Banaszak J., Bzowski J., Domański R., Sado J., Termodynamika. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007 2. Szargut J., Termodynamika Techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005. 3. Zagórski J., Termodynamika, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1970 4. Bader P., Błogowska K., Laboratorium Termodynamiki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008	
<b>Uzupełniająca:</b>	
1. Wiśniewski S., Termodynamika Techniczna, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2005 2. Walentynowicz J., Termodynamika Techniczna i jej Zastosowania, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2009 3. Pod redakcją Tomczek J., Termodynamika Ćwiczenia Laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006 4. Pod redakcją Bieniasz B., Termodynamika laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2007 5. Charun H., Termodynamika Techniczna. Wykłady dla nieenergetyków, Część 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2009	
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>	
Termodynamika techniczna zajmuje się: - zjawiskami odpowiadającymi zmianie energii cieplnej w inne rodzaje energii - analizą wymiany ciepła. Termodynamika odpowiada więc na pytanie jak pod wpływem dostarczania lub odbierania ciepła zmieniają się właściwości ciał np. temperatura, objętość, ciśnienie, stan skupienia itp.	