

Rok akademicki:	2017/2018	Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	-----------	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	Termodynamika			ECTS ²⁾	5
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	Thermodynamics				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Inżynieria systemów biotechnicznych				
Koordinator przedmiotu ⁵⁾ :	prof. dr hab. inż. Agnieszka Kaleta				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	prof. dr hab. inż. Agnieszka Kaleta, dr inż. Radosław Winiczenko, dr inż. Aneta Choińska				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Podstaw Inżynierii				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Inżynierii Produkcji				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot obowiązkowy.	b) stopień I rok 2	c) stacjonarne / niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr zimowy	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ : polski			
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	Cele poznawcze: pogłębienie wiadomości z klasycznej termodynamiki, poznanie podstawowych praw mechaniki płynów, poznanie podstaw teorii wymiany ciepła i masy. Cele użytkowe: nabycie umiejętności korzystania z termodynamiki do obliczania przebiegu procesów zachodzących w silnikach i maszynach cieplnych, nabycie umiejętności korzystania z podstaw teorii wymiany ciepła i masy oraz podstawowych praw mechaniki płynów do wykonywania obliczeń procesów w produkcji rolno-spożywczej takich jak suszarnictwo i przechowywanie produktów rolniczych, ogrzewanie i wentylacja.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) wykład.....; liczba godzin 15; b) ćwiczenia laboratoryjne.....; liczba godzin 8; c) ćwiczenia audytoryjne.....; liczba godzin 22;				
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	wykład, rozwiązywanie problemu, doświadczenie				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	Tematyka wykładów: Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna, praca, ciepło. Gaz doskonały, równanie stanu, przemiany. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Obiegi teoretyczne: silników cieplnych, chłodziarek, pomp cieplnych. Mieszanki gazów doskonałych. Pary i ich przemiany. Powietrze wilgotne i jego przemiany. Przepływy cieczy i gazów. Zasady przepływu ciepła. Wymienniki ciepła. Proces konwekcyjnego suszenia ciał stałych. Bilans materiałowy i cieplny suszarki. Tematyka ćwiczeń: Pierwsza zasada termodynamiki. Praca bezwzględna, użyteczna i techniczna. Gaz doskonały, równanie stanu, przemiany. Maszyny przepływowe. Druga zasada termodynamiki. Obiegi teoretyczne. Para wodna i jej przemiany. Powietrze wilgotne i jego przemiany. Przepływy cieczy i gazów. Wymiana ciepła w stanie ustalonym. Konwekcyjne suszenie ciała stałego.				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Przedmiot wprowadzający: matematyka				
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Student ma wiedzę z zakresu matematyki (algebra, trygonometria, rachunek różniczkowy, rachunek całkowy)				
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	01 – student ma wiadomości z klasycznej termodynamiki i podstaw teorii wymiany ciepła i masy, student zna podstawowe prawa mechaniki płynów. 02 - student zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu techniki cieplnej. 03 – student potrafi rozwiązać zadanie rachunkowe z zakresu termodynamiki, przepływu płynów i wymiany ciepła i masy.	04 - student potrafi przeprowadzić eksperyment z zakresu przepływu płynów i wymiany ciepła i masy. 05 - student potrafi pracować w grupie; sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych jest efektem wspólnej pracy studentów w grupie.			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	01 - kolokwium, egzamin pisemny 02 - kolokwium, sprawozdanie, egzamin pisemny 03 - kolokwium, egzamin pisemny 04 - sprawozdanie 05 – sprawozdanie				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	kolokwium (2), sprawozdanie (4), egzamin pisemny (1)				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	do weryfikacji efektów kształcenia służy: 1. ocena sprawozdań z czterech zajęć laboratoryjnych (waga: 10%), 2. ocena z dwóch kolokwiów (waga: 30%), 3. ocena z egzaminu (waga: 60%).				

Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	sala dydaktyczna i laboratorium
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ :	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaleta A., Górnicki K.: Podstawy techniki cieplnej w inżynierii rolniczej. Wyd. SGGW, Warszawa 2009 (II wyd. Warszawa 2015). 2. Kaleta A., Górnicki K.: Materiały do wybranych ćwiczeń z techniki cieplnej. Wyd. SGGW, Warszawa 2005. 3. Kaleta A., Wojdalski J.: Technika i gospodarka cieplna w rolnictwie i przemyśle spożywczym. Przykłady i zadania. Wyd. SGGW, Warszawa 2000. 4. Kaleta A., Wojdalski J.: Technika i gospodarka cieplna. Pytania testowe, wybrane tablice, wykresy i zastosowania w rolnictwie i przetwórstwie żywności. Wyd. II rozszerzone. Wyd. SGGW, Warszawa 2000. 5. Kaleta A. (red.): Metodyka wybranych pomiarów w inżynierii rolniczej i agrofizyce. Wyd. SGGW, Warszawa, 2013. 6. Pabis J.: Podstawy techniki cieplnej w rolnictwie. Wyd. 2. PWRiL, Warszawa 1987. 7. Szargut J.: Termodynamika. Wyd. 7 poprawione. PWN, Warszawa 2002.
UWAGI ²⁴⁾ :	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące modul/przedmiot²⁵⁾ :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²⁾ :	125 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	2.1 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	1,6 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu²⁶⁾

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	student ma wiadomości z klasycznej termodynamiki i podstaw teorii wymiany ciepła i masy, student zna podstawowe prawa mechaniki płynów.	K_W01, K_W03
02	student zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu techniki cieplnej.	K_W01, K_W03
03	student potrafi rozwiązać zadanie rachunkowe z zakresu termodynamiki, przepływu płynów i wymiany ciepła i masy.	K_W01, K_W03, K_U13
04	student potrafi przeprowadzić eksperyment z zakresu przepływu płynów i wymiany ciepła i masy.	K_U01, K_U11
05	student potrafi pracować w grupie; sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych jest efektem wspólnej pracy studentów w grupie.	K_U02, K_K03, K_K07