

Rok akademicki:	2016/2017	Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	-----------	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	<b>Termodynamika</b>			<b>ECTS<sup>2)</sup></b>	<b>5</b>
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	<b>Thermodynamics</b>				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	<b>Inżynieria systemów biotechnicznych</b>				
Koordynator przedmiotu <sup>5)</sup> :	<b>prof. dr hab. inż. Agnieszka Kaleta</b>				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	<b>prof. dr hab. inż. Agnieszka Kaleta, dr hab. inż. Krzysztof Górnicki, dr inż. Radosław Winiczenko, dr inż. Aneta Choińska</b>				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	<b>Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Podstaw Inżynierii</b>				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :	<b>Wydział Inżynierii Produkcji</b>				
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot obowiązkowy.	b) stopień I rok 2	c) stacjonarne / niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	<b>Semestr zimowy</b>	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : polski			
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Cele poznawcze: pogłębienie wiadomości z klasycznej termodynamiki, poznanie podstawowych praw mechaniki płynów, poznanie podstaw teorii wymiany ciepła i masy. Cele uytylitarne: 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 <sup>13)</sup> :	a) wykład.....; liczba godzin 15; b) ćwiczenia laboratoryjne.....; liczba godzin 8; c) ćwiczenia audytoryjne.....; liczba godzin 22;				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	wykład, rozwiązywanie problemu, doświadczenie				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	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) <sup>16)</sup> :	Przedmiot wprowadzający: matematyka				
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :	Student ma wiedzę z zakresu matematyki (algebra, trygonometria, rachunek różniczkowy, rachunek całkowy)				
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	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 <sup>19)</sup> :	01 - kolokwium, egzamin pisemny 02 - kolokwium, sprawozdanie, egzamin pisemny 03 - kolokwium, egzamin pisemny 04 - sprawozdanie 05 – sprawozdanie				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	kolokwium (2), sprawozdanie (4), egzamin pisemny (1)				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	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 <sup>22)</sup> :	sala dydaktyczna i laboratorium
Literatura podstawowa i uzupełniająca <sup>23)</sup> :	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaleta A., Górnicki K.: Podstawy techniki cieplnej w inżynierii rolniczej. Wyd. SGGW, Warszawa 2009 (II wyd. Warszawa 2015).</li> <li>2. Kaleta A., Górnicki K.: Materiały do wybranych ćwiczeń z techniki cieplnej. Wyd. SGGW, Warszawa 2005.</li> <li>3. Kaleta A., Wojdalski J.: Technika i gospodarka cieplna w rolnictwie i przemyśle spożywczym. Przykłady i zadania. Wyd. SGGW, Warszawa 2000.</li> <li>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.</li> <li>5. Kaleta A. (red.): Metodyka wybranych pomiarów w inżynierii rolniczej i agrofizyce. Wyd. SGGW, Warszawa, 2013.</li> <li>6. Pabis J.: Podstawy techniki cieplnej w rolnictwie. Wyd. 2. PWRiL, Warszawa 1987.</li> <li>7. Szargut J.: Termodynamika. Wyd. 7 poprawione. PWN, Warszawa 2002.</li> </ol>	
UWAGI <sup>24)</sup> :	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

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

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu<sup>26)</sup>

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