

Nazwa zajęć:	Termodynamika	ECTS	5
Nazwa zajęć w j. angielskim:	Thermodynamics		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Inżynieria Systemów Biotechnicznych		

Język wykładowy: polski		Poziom studiów: pierwszy	
Forma studiów: <input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć: <input type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input checked="" type="checkbox"/> kierunkowe <input type="checkbox"/> do wyboru	Numer semestru: 3	<input checked="" type="checkbox"/> semestr zimowy <input type="checkbox"/> semestr letni
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):		2020/2021	Numer katalogowy: WIP-IB-S1-03Z-20

Koordynator zajęć:	Prof. dr hab. inż. Agnieszka Kaleta		
Prowadzący zajęcia:	Dr hab. inż. Radosław Winiczenko, dr inż. Aneta Choińska		
Jednostka realizująca:	Katedra Podstaw Inżynierii i Energetyki		
Jednostka zlecająca:	Wydział Inżynierii Produkcji		
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Cel: pogłębienie wiadomości z klasycznej termodynamiki, poznanie podstawowych praw mechaniki płynów, poznanie podstaw teorii wymiany ciepła i masy, 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.</p> <p>A. Wykłady</p> <p>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.</p> <p>B. Ćwiczenia</p> <p>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.</p>		
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) Wykład; liczba godzin 30; b) Ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin 6; c) Ćwiczenia audytoryjne; liczba godzin 24;		
Metody dydaktyczne:	Wykład, rozwiązywanie problemu, doświadczenie; zajęcia zdalne w MS TEAMS		
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Matematyka (algebra, trygonometria, rachunek różniczkowy, rachunek całkowy).		
Efekty uczenia się:	Wiedza: 01 – ma wiadomości z klasycznej termodynamiki i podstaw teorii wymiany ciepła i masy, zna podstawowe prawa mechaniki płynów. 02 – zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu techniki cieplnej.	Umiejętności: 03 – potrafi rozwiązać zadanie rachunkowe z zakresu termodynamiki, przepływu płynów i wymiany ciepła i masy.	Kompetencje:
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	01, 02, 03 – sprawozdanie, kolokwium, test pisemny		
Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:	Pisemne prace egzaminacyjne, kolokwia, sprawozdania		

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	1. ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych (waga: 10%), 2. ocena z kolokwiów (waga: 40%), 3. ocena z testu końcowego (waga: 50%).
Miejsce realizacji zajęć:	Laboratorium; MS TEAMS
Literatura podstawowa i uzupełniająca: 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:	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	125 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	2,4 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia z efektami przedmiotu:

kategoria efektu	Efekty uczenia się dla zajęć:	Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku	Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy*)
Wiedza -	01 – ma wiadomości z klasycznej termodynamiki i podstaw teorii wymiany ciepła i masy, zna podstawowe prawa mechaniki płynów.	K1_W01	2
Wiedza -	02 – zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu techniki cieplnej.	K1_W04	2
Umiejętności -	03 – potrafi rozwiązać zadanie rachunkowe z zakresu termodynamiki, przepływu płynów i wymiany ciepła i masy.	K1_U06	2
Kompetencje -			

*)

3 – znaczący i szczegółowy,

2 – częściowy,

1 – podstawowy,