

Rok akademicki:		Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	INŻ1.7_IIS
-----------------	--	--------------------	--	-------------------	------------

Nazwa przedmiotu:	Odwadnianie i suszenie żywności	ECTS	4
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski:	Food dehydration and drying		
Kierunek studiów:	Technologia Żywności i Żywnienie Człowieka		
Koordynator przedmiotu:	Dr inż. Małgorzata Nowacka		
Prowadzący zajęcia:	pracownicy katedry		
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk o Żywności, Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji		
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany:	Wydział Nauk o Żywności		
Status przedmiotu:	a) przedmiot kierunkowy specjalnościowy	b) stopień II, rok I	c) stacjonarne
Cykl dydaktyczny:	semestr letni	jęz. wykładowy: polski	
Założenia i cele przedmiotu:	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy o: – procesie odwadniania osmotycznego, stosowanego jako samodzielny proces lub jako obróbka wstępna przed procesem suszenia – procesie kriokoncentracji – właściwościach suszy – procesie suszenia i metodach stosowanych w suszarnictwie, z uwzględnieniem specyfiki suszenia materiałów biotechnologicznych – niekonwencjonalnych metodach obróbki wstępnej stosowanych w procesach odwadniania osmotycznego i suszenia żywności		
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) wykład: liczba godzin 30 b) ćwiczenia laboratoryjne: liczba godzin 15		
Metody dydaktyczne:	Wykład, badania laboratoryjne, eksperyment		
Pełny opis przedmiotu:	Tematyka wykładów: Metody obróbki wstępnej stosowane w procesie suszenia i odwadniania osmotycznego: konwencjonalne (rozdrabnianie, blanszowanie, powlekanie, moczenie w roztworach) i niekonwencjonalne (ultradźwięki, pulsacyjne pole elektryczne, wysokie ciśnienia itp.). Mechanizm działania omawianych niekonwencjonalnych metod obróbki wstępnej. Przykłady zastosowania niekonwencjonalnej obróbki i osiągnięty dzięki temu efekt. Definicja i mechanizm procesu odwadniania, ciśnienie osmotyczne, pseudo-równowaga. Omówienie metod odwadniania osmotycznego przy zastosowaniu różnych parametrów, np. wstępne blanszowanie, podsuszanie mikrofalowe, działanie obniżonego ciśnienia, temperatura, prędkość przepływu roztworu osmotycznego, możliwość wprowadzania składników odżywczych podczas osmotycznego odwadniania tkanki roślinnej, zmiany fizyko-chemiczne i jakościowe, zdolności życiowe tkanki roślinnej odwadnianej osmotycznie. Dobór warunków procesu odwadniania osmotycznego. Zalety i wady stosowania odwadniania osmotycznego w przetwarzaniu żywności. Urządzenia do odwadniania osmotycznego. Charakterystyka procesu kriokoncentracji. Znaczenie i charakterystyka suszarnictwa. Charakterystyka materiału wilgotnego. Woda jako składnik żywności w aspekcie jej usuwania w procesach suszenia. Zmiany zachodzące w materiale podczas suszenia i przechowywania suszu. Charakterystyka procesu suszenia z zastosowaniem wysokich temperatur (suszenie konwekcyjne, mikrofalowe, promiennikowe, kontaktowe, pod obniżonym ciśnieniem, dyspersyjne) oraz niskich temperatur (liofilizacja, suszenie próżniowe, sublimacyjne pod ciśnieniem atmosferycznym). Omówienie warunków, w jakich przebiegają poszczególne procesy i do jakich produktów są zalecane, wady i ich zalety. Przedstawienie działania stosowanej aparatury do suszenia wysoko- i niskotemperaturowego. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne suszarek przeznaczonych do usuwania wody z żywności Charakterystyka materiałów biologicznie aktywnych jako obiektów suszenia. Woda jako składnik materiałów biologicznie czynnych. Przyczyny zamierania mikroorganizmów i degradacji enzymów w czasie suszenia oraz metody stabilizacji. Charakterystyka suszarek stosowanych do suszenia materiałów biotechnologicznych. Przykłady suszenia różnych materiałów pochodzenia biotechnologicznego na podstawie bieżącej literatury. Tematyka ćwiczeń: Zastosowanie operacji wstępnych w procesach suszenia i odwadniania, odwadnianie osmotyczne żywności, badanie procesu suszenia żywności, właściwości fizyczne i		

	chemiczne suszy, suszenie materiałów pochodzenia biotechnologicznego
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające):	Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego
Założenia wstępne:	Student rozumie mechanizmy zachodzące podczas procesów usuwania wody za pomocą odwadniania osmotycznego, kriokoncentracji i suszenia oraz zna różne metody prowadzenia tych procesów oraz metody obróbki wstępnej.
Efekty kształcenia:	01 – ma wiedzę z zakresu operacji wstępnych w procesach suszenia i odwadniania żywności 02 – ma wiedzę z zakresu procesów technologicznych w zakresie suszenia i odwadniania żywności 03 – zna budowę i zasady funkcjonowania maszyn, urządzeń i aparatów stosowanych w suszarnictwie i odwadnianiu żywności 04 – potrafi wykonać pomiary i dokonać oceny procesów na podstawie wielkości biologicznych, chemicznych i fizycznych 05 – przeprowadza operacje wstępne i procesy technologiczne w zakresie suszenia i odwadniania żywności 06 – potrafi dobrać metodę i parametry procesu usuwania wody w celu osiągnięcia określonego produktu oraz gwarantujące otrzymanie produktu o ściśle określonych cechach jakościowych
Sposób weryfikacji efektów kształcenia:	01, 02 - kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych 04, 05 - ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie zajęć 0, 02, 03 - kolokwium wykładowe
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia:	Kolokwia pisemne, kolokwium wykładowe pisemne z oceną
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	1. kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych – 40% 2. kolokwium wykładowe – 60%
Miejsce realizacji zajęć:	Sala wykładowa, laboratorium
Literatura podstawowa i uzupełniająca: 1. Lewicki P.P.: Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego. WNT, Warszawa 2006. 2. Mujumdar A.S.: Handbook of Industrial Drying. CRC, New York 2006. 3. Strumiłło Cz.: Podstawy teorii i techniki suszenia, WNT, Warszawa 1975, 1982. 4. Witrowa-Rajchert D., Wiktor A., Sledz M., Nowacka M. 2014: Selected emerging technologies to enhance the drying process: A review. Drying Technology, 32, 1386–1396. 5. Ade-Omowaye B.I.O., Rastogi N.K., Angersbach A., Knorr D., 2003: Combined effects of pulsed electric field pre-treatment and partial osmotic dehydration on air drying behavior of red bell pepper. J. Food Eng., 60(1), 89-98. 6. Bhandari B., Howes T., 1999: Implication of glass transition for the drying and stability of dried foods. J. Food Eng, 40(1-2), 71-79. 7. Caro A., Piga A., Pinna I., Fenu P.M., Agabbio M., 2004: Effect of drying conditions and storage period on polyphenolic content, antioxidant capacity, and ascorbic acid of prunes. J. Agric. Food. Chem., 52, 4780-4784. 8. Chou S.K., Chua K.J., 2001: New hybrid drying technologies for heat sensitive foodstuffs. Trends Food Sci. and Technol., 12(10), 359-369.	
UWAGI: Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie minimum 51% z ćwiczeń i z materiału wykładowego.	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	107 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	2,5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	1,5 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	ma wiedzę z zakresu operacji wstępnych w procesach suszenia i odwadniania żywności	K_W06, K_K03
02	ma wiedzę z zakresu procesów technologicznych w zakresie suszenia i odwadniania żywności	K_W06
03	zna budowę i zasady funkcjonowania maszyn, urządzeń i aparatów stosowanych w suszarnictwie i odwadnianiu żywności	K_W08
04	potrafi wykonać pomiary i dokonać oceny procesów na podstawie wielkości biologicznych, chemicznych i fizycznych	K_U01, K_K04, K_K05
05	przeprowadza operacje wstępne i procesy technologiczne w	K_U02,

	zakresie suszenia i odwadniania żywności	K_K04, K_K05
06	potrafi dobrać metodę i parametry procesu usuwania wody w celu osiągnięcia określonego produktu oraz gwarantujące otrzymanie produktu o ściśle określonych cechach jakościowych	K_U05, K_U06, K_K04