



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zaawansowane techniki suszenia materiałów i biomateriałów

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria chemiczna i procesowa

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria bioprocessów i biomateriałów

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Grzegorz Musielak

e-mail: grzegorz.musielak@put.poznan.pl

tel. 61 665 3698

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Kinga Rajewska

e-mail: kinga.rajewska@put.poznan.pl

tel. tel. 61 665 3698

Wydział Technologii Chemicznej

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Wymagania wstępne

Student powinien znać podstawy równoczesnego ruchu ciepła i masy.



Student powinien znać podstawy grafiki inżynierskiej.

Student powinien znać podstawową aparaturę chemiczną.

Student powinien posługiwać się językiem angielskim.

Student powinien potrafić realizować samokształcenie.

Student powinien rozumieć potrzebę dalszego samouczenia oraz uczenia się innych osób (studentów).

Cel przedmiotu

Opanowanie wiedzy z zakresu zaawansowanych technik suszenia różnorodnych materiałów. Na podstawie tej wiedzy uzyskanie umiejętności doboru właściwej techniki suszenia odpowiedniej zarówno dla suszonego materiału jak i dopasowanej do linii technologicznych. Znajomość wykorzystania energii odnawialnej w procesach suszenia.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student posiada znajomość zjawisk transportu podczas procesu suszenia. - [K_W02, K_W12]
2. Student posiada znajomość zaawansowanych technik suszenia różnorodnych materiałów. - [K_W04, K_W12]
3. Student posiada znajomość nowych tendencji rozwojowych w technikach suszenia. - [K_W04, K_W07, K_W12]
4. Student posiada znajomość proekologicznych rozwiązań w technikach suszenia. - [K_W09, K_W12]

Umiejętności

1. Student posiada umiejętność doboru odpowiedniej techniki suszenia dla różnych materiałów suszonych. - [K_U13, K_U14, K_U20]
2. Student posiada umiejętność zastosowania odnawialnych źródeł energii w technice suszenia. - [K_U12]
3. Student posiada umiejętność wykorzystania recyklingu energii oraz medium suszącego w technice. - [K_U12, K_U13]
4. Student posiada umiejętność zaprojektowania i przeprowadzenia badań doświadczalnych suszenia. - [K_U18]
5. Student posiada umiejętność posługiwania się słownictwem specjalistycznym w języku angielskim. - [K_U03]

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych. - [K_K01]



2. Student ma świadomość przestrzegania zasad etyki inżynierskiej w szeroko pojętym zakresie. - [K_K02, K_K05]

3. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. - [K_K03]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są podstawie projektu wykonanego w zespołach oraz ustnej odpowiedzi na pytania dotyczące projektu.

Wykłady kończą się zaliczeniem pisemnym, dotyczącym opanowania i zrozumienia całości materiału oraz umiejętności wyciągania z tej wiedzy wniosków. Zaliczenie składa się z 3-4 zagadnień otwartych.

W przypadku konieczności zaliczania w formie zdalnej, zostanie ono przeprowadzone w formie egzaminu ustnego z powyższych zagadnień.

Treści programowe

W ramach przedmiotu wykłada się zaawansowane techniki suszenia różnorodnych materiałów. Omawia się wpływ zastosowanych technik oraz warunków suszenia na kinetykę procesu oraz jakość otrzymywanych produktów. Szczególną uwagę poświęca się wykorzystaniu energii odnawialnej oraz recyklingowi energii i czynnika suszącego w technikach suszenia.

W szczególności omawia się:

podstawowe definicje, historię suszenia, zużycie energii podczas procesu, wilgotność zawartą w materiale, termodynamikę powietrza wilgotnego;

podział technik suszenia, kinetykę suszenia,

suszenie słoneczne jako technikę wykorzystującą energię odnawialną;

poszczególne zaawansowane techniki suszenia ze wskazaniem ich aktualnego rozwoju (suszenie z opływem warstwy materiału czynnikiem suszącym, suszenie bębnowe, fluidyzacyjne, fontannowe, strumieniowe, rozpryskowe, z wykorzystaniem cząstek inertnych, kontaktowe, walcowe, talerzowe, próżniowe, radiacyjne, dielektryczne, mikrofalowe oraz z wykorzystaniem ultradźwięków).

Metody dydaktyczne

wykład, projekt

Literatura

Podstawowa

1. Handbook of Industrial Drying, pod. red. Mujumdar A.S, wyd. 3, CRC Press 2006

2. Kudra T., Mujumdar A.S., Advanced Drying Technologies, wyd. 2, CRC Press 2009

3. Strumiłło, Cz., Podstawy teorii i techniki suszenia, wyd. 2, WNT 1983



4. Vandt Land C.M., 2012, *Drying in the Process Industry*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey
5. Musielak G. *Zaawansowane techniki suszenia*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2013

Uzupełniająca

1. Kowalski S.J., Rajewska K., Rybicki A., *Fizyczne podstawy suszenia mikrofalowego*, Wyd. PP 2005
2. Oetjen G-W., Haseley P., *Freeze-Drying*, wyd. 2, WILEY-VCH Verlag 2004
3. Brosnan D.A., Robinson G.C., *Introduction to Drying of Ceramics with laboratory Exercises*, The American Ceramic Society 2003
4. Biskupski M., Łysiak J., Strutyńska K., Tkaczyk R., 1972, *Suszarnie zbożowe i urządzenia do aktywnego wietrzenia*. WNT Warszawa
5. *Spray Drying Technology*, ed. Woo M.W., Mujumdar A.S., Daud W.R.W.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia pisemnego, wykonanie projektu) ¹	30	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności