

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Zaawansowane techniki suszenia materiałów i biomateriałów		Kod 1010702121010722587
Kierunek studiów Inżynieria chemiczna i procesowa	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Inżynieria bioprocusów i biomateriałów	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 2 Ćwiczenia: - Laboratoria: 2 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr hab. inż. Grzegorz Musielak, prof. nadzw. email: grzegorz.musielak@put.poznan.pl tel. 0616653698 Wydział Technologii Chemicznej ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student powinien znać podstawy równoczesnego ruchu ciepła i masy. Student powinien znać podstawy grafiki inżynierskiej. Student powinien znać podstawową aparaturę chemiczną.
2	Umiejętności:	Student powinien posługiwać się językiem angielskim. Student powinien potrafić realizować samokształcenie.
3	Kompetencje społeczne	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.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Student posiada znajomość zjawisk transportu podczas procesu suszenia. - [K_W02] 2. Student posiada znajomość zaawansowanych technik suszenia różnorodnych materiałów. - [K_W04] 3. Student posiada znajomość nowych tendencji rozwojowych w technikach suszenia. - [K_W04, K_W07] 4. Student posiada znajomość proekologicznych rozwiązań w technikach suszenia. - [K_W09] 		
Umiejętności:		
<ol style="list-style-type: none"> 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] 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:		
<ol style="list-style-type: none"> 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] 		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
<p>Zaliczenie laboratorium na podstawie oceny bieżącej pracy w trakcie zajęć laboratoryjnych oraz sprawdzenie, w postaci pisemnej, na ostatnich zajęciach, wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć.</p> <p>Wykłady kończą się egzaminem pisemnym, dotyczącym opanowania i zrozumienia całości materiału oraz umiejętności wyciągania z tej wiedzy wniosków.</p>		
Treści programowe		
<p>W ramach przedmiotu wyklada 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.</p> <p>W szczególności omawia się:</p> <p>podstawowe definicje, historię suszenia, zużycie energii podczas procesu, wilgotność zawartą w materiale, termodynamikę powietrza wilgotnego;</p> <p>podział technik suszenia, kinetykę suszenia,</p> <p>suszenie słoneczne jako technikę wykorzystującą energię odnawialną;</p> <p>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 inertych, kontaktowe, walcowe, talerzowe, próżniowe, radiacyjne, dielektryczne oraz mikrofalowe).</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 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. Van't Land C.M., 2012, Drying in the Process Industry, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 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		
Czynność	Czas (godz.)	
1. wykład	30	
2. konsultacje do wykładu	6	
3. konsultacje do laboratorium	6	
4. przygotowanie do laboratorium	10	
5. laboratorium	30	
6. przygotowanie do egzaminu	20	
7. egzamin	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	104	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	74	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0