

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

Z1-PU7

WYDANIE N1

Strona 1 z 3

1. Nazwa przedmiotu: SPECJALNE PROCESY KRYSTALIZACJI W NOWOCZESNYCH TECHNOLOGIACH		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2019/2020				
4. Forma kształcenia: studia pierwszego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: CHEMIA (RCH)				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: -				
9. Semestr: VII				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego RCh-3				
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Krzysztof Piotrowski, prof. Pol. Śl.				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty inne (kierunkowe)				
13. Status przedmiotu: fakultet				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Wiedza z zakresu chemii, fizyki, technologii chemicznej oraz operacji jednostkowych rozdziału.				
16. Cel przedmiotu: Przedmiot jest objęty minimami programowymi. Jego celem jest podanie podstaw teoretycznych procesów wykorzystywanych w nowoczesnych technologiach otrzymywania substancji krystalicznych o zróżnicowanych własnościach.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Ma wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych i mechanizmów procesów krystalizacji	test zaliczeniowy	wykład	K_W01+++ K_W03+++ K_W07++ K_W20++
2	Umie dobrać właściwą technologię otrzymywania produktu krystalicznego dla określonego przypadku praktycznego	test zaliczeniowy	wykład	K_U02+++ K_U03+++ K_U24+++
3	Potrafi poprawnie zidentyfikować główne czynniki wpływające na końcową charakterystykę produktu krystalicznego wytwarzanego przy użyciu danej technologii	test zaliczeniowy	wykład	K_U01++ K_U03+++ K_U23+++ K_U24+++
4	Korzysta z danych literaturowych i technik informacyjno-komunikacyjnych oraz nowoczesnych metod modelowania i symulacji komputerowej procesów krystalizacji w różnych skalach (Monte Carlo, CFD)	test zaliczeniowy	wykład	K_U19+++ K_U25+++ K_U26+++

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

5	Stosuje w praktyce nowoczesne techniki umożliwiające wytwarzanie produktu krystalicznego o pożądanym parametrach, np. w przemyśle farmaceutycznym	test zaliczeniowy	wykład	K_U09++ K_U10+++ K_U11+++
6	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, motywuje do tego współpracowników	obserwacja, dyskusja	wykład, konsultacje	K_K01+++

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 30 Ćw. - L. - P. - Sem. -

19. Treści kształcenia:

Wykład: Proces krystalizacji – podstawy teoretyczne. Oczyszczanie produktów farmaceutycznych – zasady ogólne i przykłady praktyczne. Optyczne własności kryształów. Krystalizacja z reakcją chemiczną – ukierunkowana modyfikacja własności produktu poprzez manipulację warunków wytwarzania. Kinetyka precypitacji i towarzyszących zjawisk fizykochemicznych (diagramy strącania, wtórne zmiany – rekrystalizacja, starzenie, koagulacja, aglomeracja, kinetyka wybranych przemian fazowych). Metody komputerowe stosowane dla projektowania kryształów oraz przewidywania ich potencjalnych własności. Produkcja materiałów krystalicznych dla konkretnych zastosowań praktycznych. Procesy krystalizacji z reakcją chemiczną w ochronie środowiska – *pellet reactors*, podstawy teoretyczne i metody projektowe. Sterowanie własnościami fazy krystalicznej poprzez dodatki – czynniki wpływające na wzrost kryształów. Hydrodynamika zawiesiny krystalicznej – efekty mieszania. Zjawiska makromieszania, mezomieszania oraz mikromieszania. Oddziaływanie kryształ–płyn w różnych skalach procesu. Metody CFD w projektowaniu procesów krystalizacji – od zachowania się pojedynczego kryształu w środowisku płynnym do krystalizatora przemysłowego.

(oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

20. Egzamin: tak (test zaliczeniowy)

21. Literatura podstawowa:

1. P.M. Synowiec, Krystalizacja przemysłowa z roztworu, WNT, Warszawa 2008.
2. Myerson A.S., Handbook of Industrial Crystallization, Butterworth-Heinemann, Stoneham 1993.
3. Jancic S.J., Grootscholten, P.A.M., Industrial Crystallization, Delft University Press, Delft 1984.
4. Tung H.H., Paul E.L., Midler M., McCauley J.A., Crystallization of Organic Compounds: An Industrial Perspective, Wiley 2009.
5. Muller G., Metois J.J., Rudolph P., Crystal Growth – From Fundamentals to Technology, Elsevier 2004.
6. Mullin J.W., Crystallization, Butterworth-Heinemann, 2001.
7. Jones A.G., Crystallization Process Systems, Butterworth-Heinemann, 2002.

22. Literatura uzupełniająca:

1. Sangwal K., Additives and Crystallization Processes: From Fundamentals to Applications, Wiley 2007.
2. am Ende D.J., Chemical Engineering in the Pharmaceutical Industry: R&D to Manufacturing., Wiley 2010.
3. Tiekink E.R.T., Vittal J., Zavorotko M., Organic Crystal Engineering: Frontiers in Crystal Engineering, Wiley 2010.
4. Ramkrishna D., Population Balances. Theory and Applications to Particulate Systems in Engineering, Academic Press, 2000.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/10
2	Ćwiczenia	-/-
3	Laboratorium	-/-
4	Projekt	-/-
5	Seminarium	-/-
6	Inne (konsultacje, zaliczenie, egzamin)	-/20
	Suma godzin	30/30

24. Suma wszystkich godzin: 60

25. Liczba punktów ECTS:² 2
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 1
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) -
26. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

² 1 punkt ECTS – 30 godzin.