

**Nazwa w języku polskim: Specjalne procesy krystalizacji w nowoczesnych technologiach**

**Nazwa w jęz. angielskim: Advanced crystallization processes in modern technologies**

**Dane dotyczące zajęć:**

**Information on course:**

**Jednostka oferująca: Wydział Chemiczny // prowadzący dr hab. inż. Krzysztof Piotrowski, prof. Pol. Śl.**

**Course offered by: Faculty of Chemistry // prowadzący dr hab. inż. Krzysztof Piotrowski, prof. Pol. Śl.**

<b>Język wykładowy:</b>
Angielski
<b>Language:</b>
English
<b>Strona WWW: Course homepage:</b>
<b>Skrócony opis:</b>
Celem przedmiotu jest podanie podstaw teoretycznych procesów wykorzystywanych w nowoczesnych technologiach otrzymywania substancji krystalicznych o zróżnicowanych własnościach.
<b>Short description:</b>
An objective of the course is providing the Students with theoretical background of processes used in modern technologies of crystalline substances production.
<b>Opis:</b>
<b>Treści programowe</b> <b>Wykład</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Proces krystalizacji – podstawy teoretyczne.</li><li>2. Oczyszczanie produktów farmaceutycznych – zasady ogólne i przykłady praktyczne.</li><li>3. Optyczne własności kryształów.</li><li>4. Krystalizacja z reakcją chemiczną – ukierunkowana modyfikacja własności produktu poprzez dobór warunków wytwarzania.</li><li>5. Kinetyka precypitacji i towarzyszących zjawisk fizykochemicznych (diagramy strącania, wtórne zmiany – rekrystalizacja, starzenie, aglomeracja, kinetyka wybranych przemian fazowych).</li><li>6. Metody komputerowe stosowane dla projektowania kryształów oraz przewidywania ich potencjalnych własności.</li><li>7. Produkcja materiałów krystalicznych dla konkretnych zastosowań praktycznych.</li><li>8. Procesy krystalizacji z reakcją chemiczną w ochronie środowiska – pellet reactors, podstawy teoretyczne i metody projektowe.</li><li>9. Sterowanie własnościami fazy krystalicznej poprzez dodatki – czynniki wpływające na wzrost kryształów. Hydrodynamika zawiesiny krystalicznej – efekty mieszania.</li><li>10. Zjawiska makromieszania, mezomieszania oraz mikromieszania.</li><li>11. Oddziaływania kryształ–płyn w różnych skalach procesu.</li><li>12. Metody CFD w projektowaniu procesów krystalizacji – od zachowania się pojedynczego kryształu w środowisku płynnym do krystalizatora przemysłowego.</li></ol>
<b>Wykład:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stacjonarne: 30 h</li></ul>
<b>Liczba punktów ECTS: 2</b>
<b>Description:</b>
<b>Lecture</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Crystallization process – theoretical basis.</li></ol>

2. Solid product engineering – crystallization as a powerful tool.
3. Pharmaceutical products purification – general rules and practical examples.
4. Optical properties of crystals.
5. Reaction crystallization engineering – adjustment of product properties by rational manipulation of process conditions. Precipitation kinetics and accompanying physicochemical phenomena (precipitation diagrams, secondary changes within the precipitated phase – recrystallization, ageing, agglomeration, kinetics of phase transformation).
6. Computer methods for crystal product design and prediction of its potential properties.
7. Production of crystalline materials for special applications.
8. Reaction crystallization processes in environmental protection – pellet reactors, theoretical background and design methods.
9. Steering of crystal properties by additives – factors influencing crystal growth.
10. Hydrodynamics of suspension – mixing effects.
11. Macromixing, mesomixing and micromixing phenomena.
12. Crystal-fluid interactions in various scales. CFD methods in crystallization process design – from single crystal behaviour in liquid environment to industrial crystallizer performance.

**Lecture:**

- full-time studies: 30 h

**Number of ECTS credits: 2**

**Literatura:**

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

**Bibliography:**

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

**Efekty uczenia się:**

**Wiedza:** zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki

**Umiejętności:** potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

**Kompetencje społeczne:** jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

**Learning outcomes:**

**Knowledge:** knows and understands the basic problems of modern civilization in relation to the achievements of science and technology

**Skills:** is able to independently plan and implement his/her own lifelong learning

**Social competences:** is ready to critically evaluate the knowledge he/she possesses and the content he/she receives, to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and to consult experts in case of difficulties in solving the problem independently.

**Metody i kryteria oceniania:**

Wykład  
 Zaliczenie w formie:  
 Prezentacja multimedialna na zadany temat  
 Kryterium zaliczenia:  
 Pozytywna ocena z prezentacji

**Assessment methods and assessment criteria:**

Lecture  
 Passing the course in the form of multimedia presentation on a given topic  
 Criterion for passing the course:  
 Positive grade for the presentation

**Dodatkowe informacje  
 Element of course groups in various terms:**

Opis zajęć Course group description	
<u>zajęcia z bazy UBZO</u> <u>studia stacjonarne</u> stopień studiów – <u>dowolny</u> kierunek studiów – <u>dowolny</u> , semestr <u>dowolny</u>  <u>elective courses</u> <u>full-time studies</u> degree - <u>any</u> field of study - <u>any</u> semester - <u>any</u>	
cykl	2025/2026