

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

### KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

| nazwa przedmiotu                                              | Modelowanie i projektowanie procesów technologicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Modeling and design of technological processes |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu                                                | WTCCXCSI-MiPPT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                |
| Język wykładowy                                               | polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |
| Profil studiów                                                | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |
| Forma studiów                                                 | stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
| Poziom studiów                                                | studia I stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |
| Rodzaj przedmiotu                                             | obowiązkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
| Obowiązuje od naboru                                          | 2020/2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |
| Forma zajęć,<br>liczba godzin/rygor,<br>razem godz., pkt ECTS | W 20/x, C 26/+, <b>razem: 46 godz., 3 pkt ECTS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                |
|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |
| Przedmioty wprowadzające                                      | <p>Matematyka<br/>Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i operacji matematycznych .</p> <p>Technologia informacyjna<br/>Wymagania wstępne: podstawowe pojęcia informatyki, ogólna budowa komputera</p> <p>Chemia ogólna i nieorganiczna<br/>Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć, wielkości i zależności termodynamiki i termodynamiki chemicznej.</p> <p>Inżynieria chemiczna<br/>Wymagania: podstawowe pojęcia i procesy w inżynierii chemicznej</p> <p>Metody obliczeniowe w chemii<br/>Algorytmizacja obliczeń</p> |                                                |
| Semestr/kierunek studiów                                      | semestr VI / kierunek studiów: Chemia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |
| Autor                                                         | Prof. dr hab. inż. Waldemar Trzciński                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                |
| Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot           | Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Chemii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |
| Skrócony opis przedmiotu                                      | Poznanie podstawowych modeli technologicznych, reguł modelowania, projektowania i symulacji procesów technologicznych. Etapy projektowania i zwiększanie skali. Bilansowanie materiałowe i energetyczne oraz zasady budowania modeli matematycznych. Poznanie pakietu CHEMCAD i wykorzystanie go do projektowania i symulacji procesów technologicznych                                                                                                                                                                                     |                                                |
| Pełny opis przedmiotu (treści programowe)                     | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do modelowania i symulacji. Model empiryczny, analogowy, fizyczny i matematyczny. Modele symulacyjne czarnej i białej skrzynki, modele o elementach skupionych i rozłożonych (w4)</li><li>2. Projektowanie procesów technologicznych. Przejście od modelu laboratoryjnego do instalacji technicznej. Powiększanie skali procesu (w2)</li></ol>                                                                                                                                        |                                                |

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | <p>3. Komputerowe modelowanie procesów technologicznych z wykorzystaniem programu ChemCad, moduły ChemCad, praca z programem. (w2, c6)</p> <p>4. Przykładowy projekt z ChemCad (w2, c4)</p> <p>5. Wyznaczanie stanu równowagi chemicznej reagentów (w2, c4)</p> <p>6. Bilans materiałowy w procesach chemicznych. Reaktory chemiczne (w4, c6)</p> <p>7. Procesy transportu w zagadnieniach jednowymiarowych. Symulacja diagramów strumieniowych (w4, c6)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Literatura                                                                                                  | <p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stanisław Kucharski, Józef Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.</li> <li>2. L. Synoradzki, Projektowanie procesów technologicznych, Politechnika Warszawska, 2001</li> <li>3. Z. Pakowski, M. Głębowski, Symulacja procesów inżynierii chemicznej, Politechnika Łódzka, 2001.</li> <li>4. CHEMCAD Version 7. User Guide, Chemstations, <a href="https://www.chemstations.com/content/documents/CHEMCAD_7_User_Guide.pdf">https://www.chemstations.com/content/documents/CHEMCAD_7_User_Guide.pdf</a></li> </ol> <p>Literatura pomocnicza:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. A. Finlayson, Introduction to chemical engineering computing, Wiley, 2005.</li> <li>2. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, Politechnika Warszawska, 1993.</li> </ol>                                                                                                              |
| Efekty uczenia się                                                                                          | <p>W1 - Opanował wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami obliczeniowymi w chemii i wykorzystanie ich do opisu procesów fizykochemicznych i technologicznych. K_W07</p> <p>W2 - Opanował wiedzę umożliwiającą wykorzystanie komercyjnych pakietów oprogramowania do modelowania i projektowania procesów technologicznych. K-W09</p> <p>W3 - Zna modele i zasady modelowania procesów technologicznych w skali laboratoryjnej i przemysłowej oraz podstawowe zasady projektowania tych procesów, w tym zasadę powiększania skali procesu. K_W11</p> <p>U1 - Umie korzystać z pakietów informatycznych przydatnych w modelowaniu i projektowaniu procesów technologicznych. K_U08</p> <p>U2 - Potrafi opisać matematycznie proste problemy z zakresu chemii, inżynierii i technologii chemicznej. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody symulacyjne. K_U11</p> <p>U3 - Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole. K_U15</p> <p>K1 - Ma świadomość poziomu swej wiedzy i umie</p> |
| Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu w formie pisemnej. Student odpowiada na 5 pytań. <ul style="list-style-type: none"> <li>ocena 2 – poniżej 50% punktów możliwych do uzyskania;</li> <li>ocena 3 – 51 ÷ 60% punktów możliwych do uzyskania;</li> <li>ocena 3,5 – 61 ÷ 70% punktów możliwych do uzyskania;</li> <li>ocena 4 – 71 ÷ 80% punktów możliwych do uzyskania;</li> <li>ocena 4,5 – 81 ÷ 90% punktów możliwych do uzyskania;</li> <li>ocena 5 – powyżej 91% punktów możliwych do uzyskania.</li> </ul> </li> <li>• Ćwiczenia – zaliczenie ćwiczeń na podstawie pozytywnych ocen ze sprawozdań z rozwiązania zadań z zakresu chemii oraz inżynierii i technologii chemicznej.</li> <li>• Osiągnięcie efektów W1, W2 i W3 weryfikowane jest podczas egzaminu końcowego.</li> <li>• Efekty U1, U2, U3 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń i na podstawie sprawozdań.</li> </ul>                                                                                           |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Bilans ECTS<br/>(nakład pracy studenta)</p> | <p>Aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / 20</li> <li>2. Udział w ćwiczeniach / 26</li> <li>3. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10</li> <li>4. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10</li> <li>5. Samodzielne przygotowanie do egzaminu / 14</li> <li>6. Egzamin / 2</li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 82 godz./ 3 ECTS<br/> Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+6): 48 godz./ 2 ECTS<br/> Zajęcia o charakterze praktycznym 36 godz./ 1 ECTS</p> |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**autor**

**kierownik**  
**jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot**

.....

.....