

## Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

**Nazwa zajęć:** Modelowanie procesów technologicznych  
**Kod zajęć:**  
**Przynależność do grupy zajęć:**  
**Rodzaj zajęć:** podstawowy  
obowiązkowy  
**Kierunek studiów:**  
**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia  
**Profil studiów:** ogólnoakademicki  
**Forma studiów:** niestacjonarne  
**Specjalność (specjalizacja):** Technologia chemiczna  
**Rok studiów:** 1.  
**Semestr studiów:** 1.  
**Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:**  
 wykłady – 15 h  
 laboratorium – 30 h

**Język, w którym prowadzone są zajęcia:** polski

**Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):** 4,0

\* – pozostawić właściwe

### 1. Założenia przedmiotu:

Przedstawienie słuchaczom zasad modelowania podstawowych procesów znajdujących zastosowanie w technologii chemicznej z wykorzystaniem oprogramowania typu MatchCAD i Excel.

### 2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

| symbol                                      | zakładane efekty uczenia się<br><i>student, który zaliczył zajęcia:</i>                                                                                                                                                                                           | formy prowadzenia zajęć | sposoby weryfikacji<br>i oceny efektu uczenia się |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Wiedza: zna i rozumie</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                   |
| K2A_W01                                     | Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i informatyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów chemicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych | Wykład                  | Sprawdzian zaliczeniowy                           |
| K2A_W03                                     | Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną                                                                       | Wykład                  | Sprawdzian zaliczeniowy                           |
| <b>Umiejętności: potrafi</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                   |
| K2A_U07                                     | Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych                                                                                                                                                        | Laboratorium            | Sprawdzian zaliczeniowy                           |
| K2A_U09                                     | Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne                                                        | Laboratorium            | Sprawdzian zaliczeniowy                           |
| K2A_U10                                     | Potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej                                                                                                                                         | Laboratorium            | Sprawdzian zaliczeniowy                           |
| <b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                                   |
| K2_K01                                      | Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego                                                                                                                                                                                | Laboratorium/Wykład     | Obserwacja                                        |

### 3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Wykład: Opanowanie umiejętności korzystania z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych.

Ćwiczenia laboratoryjne: Nabycie umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne

### 4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

| Forma aktywności                                          | Liczba godzin / punktów ECTS |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|
| Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia | 45/1,5                       |

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć                 | 30/1,5     |
| Praca własna studenta: zapoznanie się z literaturą                | 30/1,0     |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do sprawdzianu końcowego | 15/0,5     |
| Inne**                                                            | -          |
| <b>Suma godzin</b>                                                | <b>120</b> |
| <b>Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć</b>                    | <b>4,0</b> |

Objaśnienia:

\* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

\*\* – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

#### 5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 45 h /1,5 pkt.
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 120 h/4 pkt.
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 30 h/1pkt.
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 45 h/1,5pkt

#### 6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

Grzegorz Dzido, dr hab. inż., gdzido@polsl.pl

#### 7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

##### 1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe: zasady prowadzenia i rozwiązywania bilansu materiałowego i energetycznego dla układów pracujących w stanie ustalonym i nieustalonym z uwzględnieniem przebiegu reakcji chemicznej, rozwiązywanie bilansów uwzględniających równoczesny transport ciepła i masy, opis kinetyki procesów transportu masy, energii i pędu, procesy równowagowe, krótka charakterystyka metod obliczeniowych wykorzystywanych w modelowaniu procesów technologicznych (podstawy rachunku macierzowego, różniczkowego z uwzględnieniem metod numerycznych ich rozwiązywania, dyskretyzacja równań różniczkowych, rozwiązywanie równań nieliniowych i ich układów), omówienie metod obliczeniowych właściwości fizycznych substancji chemicznych, przedstawienie podstaw prowadzenia obliczeń z wykorzystaniem pakietu obliczeniowego MathCAD i Excel, metody optymalizacji procesów technologicznych.
- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
  - wykorzystanie platformy zdalnego nauczania jako repozytorium cyfrowego dla materiałów niezbędnych do przeprowadzenia wykładów, ćwiczeń laboratoryjnych i sprawdzianu końcowego, baza dla komunikacji asynchronicznej ze słuchaczami,
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
  - Zaliczenie przedmiotu odbywać będzie się w oparciu o sprawdzian umiejętności praktycznych nabytych podczas realizacji kursu, sprawdzian będzie polegał na samodzielnym rozwiązaniu przygotowanych przez prowadzącego zadań dotyczących modelowania procesu. Niezaliczony sprawdzian słuchacz będzie mógł powtórzyć jednokrotnie w dodatkowym terminie.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Wykłady prowadzone będą z wykorzystaniem prezentacji przygotowanych w Power Poincie. Ćwiczenia laboratoryjne będą odbywały się w laboratorium komputerowym. Przewiduje się, że każdy ze słuchaczy będzie miał dostęp do stacji roboczej zapewniającej dostęp do niezbędnego oprogramowania. Zajęcia laboratoryjne są obowiązkowe, a obecność słuchaczy będzie weryfikowana na podstawie historii logowania do systemu zdalnej edukacji. Na wszystkich innych zajęciach obecność może być wrywkowo sprawdzana.

2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

Rozwiązywanie problemów dotyczących modelowania procesów z wykorzystaniem przedstawionych wcześniej szczegółowych treści programowych. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych będzie ukończenie każdego z przewidzianych problemów i przesłanie go do platformy zdalnego nauczania.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie sprawdzianu końcowego, prowadzone na ostatnich zajęciach laboratoryjnych i polega na samodzielnym rozwiązaniu trzech problemów z zakresu tematyki prezentowanej na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych. Poprawne rozwiązanie trzech zadań skutkuje oceną bardzo dobrą, dwóch oceną dobrą, jednego dostateczną. Brak rozwiązań w przewidzianym czasie ocena niedostateczna. W przypadku usprawiedliwionej nieobecności słuchaczowi przysługuje prawo do sprawdzianu poprawkowego w dodatkowym terminie, na zasadach przedstawionych wcześniej.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,  
słuchacz ma możliwość odpracowania zaległych zajęć w ramach konsultacji lub pracy własnej,
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

W celu wyrównania różnic w programach studiów słuchacz, który przeniósł się z innej uczelni lub wznowił studia może być zobowiązany do uczestniczenia w części zajęć lub przygotowania samodzielnego opracowania dotyczącego tematyki będącej przedmiotem przedmiotowych różnic programowych.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Znajomość zasad pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

K. Masłowski, Excel 2003 PL. Ćwiczenia zaawansowane, Helion, Gliwice 2004

Z. Pakowski, M. Głębowski, Symulacja procesów inżynierii chemicznej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2001

D.C.Y. Foo, Chemical engineering process simulation, Elsevier, 2017,

B.A. Finalyson, Introduction to chemical engineering computing, Wiley, 2012

J. Ingham, I. Dunn, E. Heinzle, J. Prenosil, Chemical engineering dynamics, Wiley, 1996

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Prowadzący posiada wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu zajęć o tematyce ściśle związanej z treściami przedmiotu na kierunku Inżynieria chemiczna. Prowadzący przedmiot ukończył studia podyplomowe w zakresie: Sieci komputerowe, systemy mikrokomputerowe i bazy danych, na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki

13. Inne informacje:

brak