**Nazwa przedmiotu:**

Symulacja komputerowa procesów przemysłowych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Roman Krzywda

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-ICIPP-MSP-103

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 75
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 12
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 43
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 10
Sumaryczny nakład pracy studenta 140

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 60h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

1. Zdobycie umiejętności posługiwania się zaawansowanym narzędziem do komputerowego wspomagania projektowania instalacji w przemysłach chemicznym i pokrewnych.
2. Uzyskanie końcowego efektu pracy projektowej w postaci pełnego schematu technologicznego.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Koncepcja i cel wykorzystania programu komputerowego Chemcad firmy Chemistation Inc. do wspomagania projektowania inżynierskiego.
2. Podstawowe tryby pracy programu i aparaty zawarte w bibliotece programu Chemcad.
3. Baza danych substancji chemicznych w programie Chemcad i metody wyznaczania współczynników równowagi oraz entalpii.
4. Definiowanie strumieni wlotowych i parametrów procesowych aparatów (tryb projektowania i wymiarowania programu Chemcad).
5. Sposób wykonywania symulacji pracy instalacji przemysłowej.
6. Tworzenie pełnego schematu technologicznego oraz raportu dotyczącego instalacji w programie Chemcad.
7. Zastosowanie typowych aparatów do projektowania instalacji przemysłu chemicznego: wieże destylacyjne ( o działaniu okresowym i ciągłym), separatory ciała stałego, wymienniki ciepła, reaktory itp.
8. Metody projektowania instalacji przemysłowych, symulowanie przebiegu procesów (łącznie z recyrkulacją), obliczanie wymiarów aparatów.
9. Podstawy analizy i metody obliczeń kosztów inwestycyjnych i produkcyjnych instalacji przemysłowych.

Laboratorium
1. Samodzielne wykonanie kilkunastu projektów komputerowych, przeprowadzenie symulacji pracy prostych instalacji zawierających typowe aparaty dla przemysłu chemicznego oraz przygotowanie pełnego schematu technologicznego.
2. Wykonanie indywidualnego projektu złożonej instalacji przemysłowej.

**Metody oceny:**

1. sprawdzian pisemny
2. kolokwium
3. referat
4. sprawozdanie
5. praca domowa
6. dyskusja
7. seminarium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Strona internetowa producenta oprogramowania: http://www.chemstations.com/
2. Strona internetowa dystrybutora oprogramowania na Europę: http://www.norpar.com/
3. Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
4. J. Ciborowski, Inżynieria chemiczna, Inżynieria procesowa, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 1973.
5. Z. Ziółkowski, Destylacja i rektyfikacja w przemyśle chemicznym, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 1978.
6. J.R. Couper, W.R. Penney, J.R. Fair, S.M. Walas, Chemical Process Equipment, Elsevier, 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Wykład:
Przedmiot jest realizowany w formie wykładu (15 wykładów po 1 godz.), na którym obecność nie jest obowiązkowa, ale wskazana z uwagi na specyfikę przedmiotu. W przypadku prowadzenia zajęć zdalnie, wykład odbywa się na platformie Microsoft Teams.
Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia dla tej części zajęć jest dokonywana na podstawie wyniku zaliczenia pisemnego pod koniec ostatniego wykładu – skala ocen 2-5. W przypadku prowadzenia zajęć zdalnie, zaliczanie odbywa się w trakcie indywidualnego połączenia w MT, podczas omawiania indywidualnej pracy końcowej.

Laboratorium:
Zajęcia odbywają się w sali komputerowej lub w szczególnych okolicznościach w sposób zdalny.
Każdy ze studentów w sali komputerowej ma własne stanowisko komputerowe z zainstalowanym oprogramowaniem Chemcad.
Obecność na zajęciach jest obowiązkowa, na początku zajęć sporządzana jest lista osób obecnych na zajęciach.
Dopuszczalne są 2 usprawiedliwione nieobecności z tym, że musi być wykonany samodzielny projekt obliczeniowy z tematyki opuszczonych zajęć.
Na początku każdych zajęciach prezentowane jest przez prowadzącego wybrane zagadnienie/a oraz sposób przeprowadzenia obliczeń przy pomocy oprogramowania Chemcad. W dalszej części zajęć studenci wykonują samodzielnie projekty obliczeniowe. Praca ta musi być każdorazowo zaakceptowana przez prowadzącego zajęcia.
Warunkiem przystąpienia do zaliczenia zajęć jest wykonanie wszystkich indywidualnych prac obliczeniowych.
Zaliczenie zajęć i wystawienie oceny (skala ocen 2-5) z laboratorium następuje po prezentacji przez studenta samodzielnie zaprojektowanej oryginalnej instalacji przemysłowej (pracy końcowej), zaprezentowaniu poprawności symulacji jej pracy i wpływu określonych niezależnych parametrów procesowych na wybrane zależne parametry aparatów lub strumieni.
W przypadku prowadzenia zajęć w sposób zdalny, prowadzący zajęcia prezentuje omawiane zagadnienie wykorzystując aplikację Microsoft Teams. Studenci wykonują samodzielne prace obliczeniowe, w tym pracę końcową, umieszczają je w plikach w zespole MT. Samodzielne prace obliczeniowe są akceptowane (lub kierowane do poprawy) przez prowadzącego. Praca końcowa jest omawiana podczas indywidualnego połączenia zdalnego na MT.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z części wykładowej i laboratoryjnej.
Ocenę końcową z przedmiotu stanowi średnia ocen uzyskanych z części wykładowej i laboratoryjnej.
Gdy ocena z części laboratoryjnej ≥ 4 ocena końcowa może być oceną uzyskaną z części laboratoryjnej.
W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć, przy czym powtórzeniu podlega jedynie ta część przedmiotu (wykład lub laboratorium), z której student nie uzyskał oceny pozytywnej.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę niezbędną do projektowania i analizy pracy instalacji typowej dla przemysłu chemicznego.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi dobrać aparaty do realizacji założonego procesu, stworzyć schemat technologiczny instalacji i dobrać prawidłowe parametry pracy poszczególnych aparatów oraz przeprowadzić analizę ich wpływu na pracę instalacji za pomocą programu komputerowego.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, kolokwium, referat, sprawozdanie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną projektowanej instalacji.

Weryfikacja:

praca domowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U12, K2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Potrafi myśleć analitycznie i działać samodzielnie.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K03, K2\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR, I.P6S\_KO