

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Procesy Technologiczne i Zarządzanie Produkcją

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	ASPEN w modelowaniu procesów technologicznych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS C3 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	0	30	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest rozszerzenie wiedzy studentów z projektowania komputerowego chemicznych instalacji przemysłowych. Zdobyć umiejętności modelowania i symulacji procesów korzystając z oprogramowania Aspen Plus. Wykład nie jest instrukcją obsługi Aspena. Symulacja cyfrowa operacji jednostkowych pozwala na usprawnienie oraz optymalizację procesu. Staje się niezbędna w pracy inżyniera. Oprogramowanie Aspen Plus jest jednym z najlepszych, kompleksowych i najczęściej używanych programów symulacyjnych

Cel 2 Nauczenie korzystania z oprogramowania. Zapoznanie studentów z zasadami działania symulatora Aspen Plus. Nauczenie symulacji podstawowych operacji jednostkowych w stanie stacjonarnym. Nauczenie korzystania z Aspena jako narzędzia pomocnego w projektowaniu i analizie pracy aparatury chemicznej, między innymi wymienników ciepła, kotłowni, separatorów, kolumn rektyfikacyjnych oraz innych aparatów. Nauczenie korzystania z różnych modeli kinetyki reakcji chemicznych. Nauczenie obliczeń własności fizykochemicznych substancji oraz analizy równowagi międzyfazowej dla układów ciecz-para. Nauczenie symulacji złożonych instalacji przemysłowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych zasad/procedur programowania numerycznego.
- 2 Znajomość podstaw termodynamiki stosowanej, termodynamiki roztworów rzeczywistych, równowagi międzyfazowej para-ciecz oraz ciecz-ciecz
- 3 Znajomość operacji jednostkowych wymiany ciepła i masy oraz hydrodynamiki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wybór właściwych modeli termodynamicznych dla obliczeń własności fizykochemicznych układu

EK2 Wiedza Wybór właściwych modeli operacji jednostkowych.

EK3 Umiejętności Student potrafi utworzyć i zmodyfikować model instalacji przemysłowej korzystając z programu Aspen Plus.

EK4 Umiejętności Student potrafi przyjąć poprawne założenia, wprowadzić dane do oprogramowania. Student potrafi wykonać obliczenia oraz prawidłowo przeanalizować otrzymane wyniki

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Modelowanie procesowe	1
K2	Opis i wprowadzenie do oprogramowania Aspen Plus	2
K3	Pierwsze kroki z Aspen, uruchomienie programu, wprowadzenie danych fizykochemicznych, wybór modelu termodynamicznego, analiza równowagi międzyfazowej para-ciecz dla mieszanin rzeczywistych.	3
K4	Symulacja polkowych kolumn destylacyjnych, modele Dist i Radfrac. Analiza wyników obliczeń	4
K5	Obliczenie równowagi mieszanin azeotropowych, Projekt	1
K6	Wybrane zagadnienie projektowe: Korzystanie z narzędzia Design Specification	2
K7	Wybrane zagadnienie projektowe: Korzystanie z narzędzia Sensitivity Analysis. Analiza wpływu podstawowych parametrów operacyjnych na pracę kolumny rektyfikacyjnej	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K8	Utworzenie i edycja złożonej instalacji przemysłowej	2
K9	Siec kolumn rektyfikacyjnych, optymalizacja pracy sieci, problematyka odzysku ciepła	3
K10	Projekt sieci kolumn rektyfikacyjnych z odzyskiem ciepła	2
K11	Kinetyka reakcji i modelowanie reaktorów	3
K12	Modelowanie doświadczalnej kolumny destylacyjnej	3
K13	Analiza równowagi ciecz-ciecz i modelowanie doświadczalnej kolumny ekstrakcyjnej	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Oprogramowanie Aspen Plus

N2 Laboratorium komputerowe

N3 Wykłady

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu powyżej 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu powyżej 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu powyżej 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu powyżej 50%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_U07 K2_U08 b K2_U09 b	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_W01 K2_W13 b K2_U07 K2_U08 b K2_U09 b	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_W07 K2_W08 b K2_W09	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_W01 K2_W07 K2_W08 b K2_W09	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Aspen** — *Getting Started Building and Running a Process Model*, Miejscowość, 2018, Aspen Technology
- [2] **Marek Czernicki** — *Przykłady w Aspen Plus Step by step*, Lille, 2019, Materiały dydaktyczne własne

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Aspen** — *utorials*, www.aspentech.com., 2019, Aspen Technology

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **Ralph Schefflan** — *Teach Yourself the Basics of Aspen Plus*, Miejscowość, 2016, Wiley-AIChE
- [2] **Jean-Charles de Hemptinne, Jean-Marie Ledanois, Pascal Mougin, Alain Barreau** — *Select thermodynamic models for process simulation*, Miejscowość, 2013, Editions Technip
- [3] **Gil Chaves, I.D., López, J.R.G., Garca Zapata, J.L., Leguizamón Robayo, A., Rodriguez Nio, G.** — *Process Analysis and Simulation in Chemical Engineering*, Miejscowość, 2016, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Czernicki (kontakt: marek.czernicki@ec-lille.fr)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)