

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	ASPEN II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	ASPEN II
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS B1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
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. Symulacja cyfrowa operacji jednostkowych pozwala na usprawnienie oraz optymalizację procesu. Stała się niezbędna w pracy inżyniera. Oprogramowanie Aspen Plus jest jednym z najlepszych, kompleksowych i najczęściej używanych programów symulacyjnych. Wykład jest kontynuacją przedmiotu Aspen I na pierwszym stopniu. Wykład nie jest instrukcją obsługi Aspena.

Cel 2 Nauczenie symulacji wybranych operacji jednostkowych w stanie stacjonarnym. Nauczenie korzystania z Aspena jako narzędzia pomocnego w projektowaniu i analizie pracy aparatury chemicznej. Nauczenie analizy analizy równowagi międzyfazowej dla układów trojfazowych para-ciecz-ciecz. Nauczenie korzystania z różnych modeli kinetyki reakcji chemicznych. Symulacja wybranych instalacji przemysłowych dla destylacji azeotropowej oraz destylacji z reaktywnej. Nauczenie korzystania z procedur Fortranu w oprogramowaniu Aspena. Nauczenie symulacji, analizy i optymalizacji złożonych instalacji przemysłowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstawowych zasad/procedur programowania numerycznego, znajomość FORTRANU oraz zaliczenie kursu Aspen 1 na pierwszym stopniu studiów
- 2 Znajomość podstaw termodynamiki roztworów rzeczywistych, równowag międzyfazowych para-ciecz-ciecz.
- 3 Znajomość operacji jednostkowych wymiany ciepła, wymiany masy, znajomość podstaw reaktorów oraz hydrodynamiki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wybór właściwych modeli termodynamicznych dla obliczeń własności fizykochemicznych układów wielofazowych

EK2 Wiedza Wybór właściwych modeli operacji jednostkowych dla procesów przemysłowych

EK3 Umiejętności Student potrafi utworzyć, zmodyfikować i zoptymalizować model złożonej instalacji przemysłowej korzystając z programu Aspen Plus oraz Fortranu

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	Obliczenia równowagi równowagowej międzyfazowej para-ciecz, dla mieszanin azeotropowych. Modelowanie i analiza pracy kolumny destylacyjnej, model RadFrac	1
K2	Optymalizacja pracy kolumny model RadFrac, korzystanie z narzędzia Design Specification do obliczeń bilansowych	2
K3	Korzystanie z narzędzia Calculator (procedury Fortran)	2
K4	Modele reakcji chemicznych: Power Law, General, LHHW	3
K5	Modelowanie reaktora rurowego, reakcja nieodwracalna	1
K6	Modelowanie reaktora rurowego, różne modele kinetyki reakcji odwracalnej	2
K7	Porównanie różnych modeli reaktorów	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K8	Symulacja wybranych instalacji destylacji azeotropowej	3
K9	Produkcja styrenu z etylobenzenu.	3
K10	Projekt: Produkcja styrenu z etylobenzenu metoda Badgera	2
K11	Model uproszczony kolumny rektyfikacyjnej: Model DSTWU	1
K12	Model reaktora Gibbsa, wybrane zagadnienia optymalizacji	2
K13	Modelowanie doświadczalnej kolumny destylacyjnej, korzystanie z procedur Fortranu	4
K14	Destylacja reaktywna	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Oprogramowanie Aspen Plus

N2 Laboratorium komputerowe

N3 Wykład

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 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu minimum 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu minimum 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu minimum 50%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	wynik projektu minimum 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_W02 K2_W03 K2_U09 b	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W07 K2_W12 b K2_U09 b K2_U16 b	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10	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_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W10 b K2_U09 b	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W07	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Aspen** — *Getting Started Building and Running a Process Model*, Miejscość, 2019, Aspen Technology
- [2] **Marek Czernicki** — *Przykłady w Aspen Plus Step by step*, Lille, 2019, Materiały dydaktyczne - opracowanie własne
- [3] **Marek Czernicki** — *Numerical simulation with Aspen Plus, course INNOCHEM*, Politechnika Krakowska, 2019, Materiały dydaktyczne - opracowanie własne, on line

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **Ralph Schefflan** — *Teach Yourself the Basics of Aspen Plus*, Miejscość, 2016, Wiley-AIChE
- [2] **2.Jean-Charles de Hemptinne, Jean-Marie Ledanois, Pascal Mougine, Alain Barreau** — *Select thermodynamic models for process simulation*, Miejscość, 2013, Editions Technip
- [3] **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*, Miejscość, 2016, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....