

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-2_ASPEN II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS B14 14/15
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	0	0	30

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem kursu jest rozszerzenie wiedzy studentów z projektowania komputerowego chemicznych instalacji przemysłowych korzystając z symulatora Aspen Plus. 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 symulacji wybranych operacji jednostkowych w stanie stacjonarnym i dynamicznym. Nauczenie korzystania z Aspena jako narzędzia pomocnego w projektowaniu i analizie pracy aparatury chemicznej. Nauczenie analizy równowagi międzyfazowej dla układów azeotropowych ciecz-para i układów tojfazowych para-ciecz-ciecz. Nauczenie symulacji złożonych instalacji przemysłowych.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wymaganie 1 Znajomość podstawowych zasad/procedur programowania numerycznego oraz zaliczenie kursu Aspen 1 na pierwszym stopniu studiów
- 2 Wymaganie 2 Znajomość podstaw termodynamiki roztworów rzeczywistych, równowag międzyfazowych para-ciecz-ciecz.
- 3 Wymaganie 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.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi utworzyć i zmodyfikować model złożonej 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

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Obliczenia równowagi równowagowej międzyfazowej para-ciecz, dla mieszanin azeotropowych	2
S2	Obliczenia równowagi równowagowej międzyfazowej trojskładnikowej para-ciecz-ciecz, trójkąt Gibbsa, regresja danych równowagowych;	4
S3	Modelowanie i analiza pracy doświadczalnej kolumny ekstrakcyjnej	2
S4	Symulacja kolumn destylacyjnych polkowych i z wypełnieniem, profile ciśnienia w kolumnie. Analiza wyników obliczeń. Wybrane zagadnienie projektowe.	2
S5	Optymalizacja pracy kolumn, wpływ numeru polki zasilanej na profile steżeń w kolumnie.	2
S8	Projekt: Modelowanie kolumn rektyfikacyjnych jako instalacji złożonych z kilku operacji jednostkowych;	4
S9	Projekt instalacji do produkcji izobutanolu	4

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S10	Symulacja kolumny rektyfikacyjnej z reakcją chemiczną równowagową i kinetyczną	4
S11	Wybrane przykłady symulacji z programowaniem użytkownika	2
S12	Symulacja pracy doświadczalnej kolumny rektyfikacyjnej w stanie nieustalonym	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Oprogramowanie Aspen Plus

N2 Laboratorium komputerowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

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

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 projekt

F2 Test

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	powyżej 50%
NA OCENĘ 4.0	powyżej 70%
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	powyżej 50%
NA OCENĘ 4.0	powyżej 70%
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	powyżej 50%
NA OCENĘ 4.0	powyżej 70%
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	powyżej 50%
NA OCENĘ 4.0	powyżej 70%
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90%

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W02 K_W03 K_U09	Cel 1 Cel 2	S1 S2 S3 S4 S9 S10 S11 S12	N1 N2	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W01 K_W02 K_W03 K_W07 K_W13 K_U09 K_U17	Cel 1 Cel 2	S3 S4 S5 S8 S9 S10 S11 S12	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K_W01 K_W02 K_W03 K_W10 K_U09	Cel 1 Cel 2	S1 S2 S3 S4 S5 S8 S9 S10 S11 S12	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W02 K_W03 K_W07	Cel 1 Cel 2	S1 S2 S3 S4 S5 S8 S9 S10 S11 S12	N1 N2	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Aspen** — *Getting Started Building and Running a Process Model*, Miejscowość, 2015, Aspen Technology
- [2 ] **Marek Czernicki** — *Przykłady w Aspen Plus Step by step*, Miejscowość, 2015,

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Aspen** — *tutorials*, [www.aspentech.com](http://www.aspentech.com), 2015, Aspen Technology

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)