

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-1 Aparatura Chemiczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Chemical apparatus
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS C38 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	30	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przekazanie wiedzy z zakresu procesów wymiany ciepła , masy i pędu wykorzystywanej w konstrukcji, budowie oraz eksploatacji aparatury chemicznej.

Cel 2 Zaznajomienie ze standardowymi i nowoczesnymi metodami projektowania i budowy i eksploatacji urządzeń i aparatury chemicznej

Cel 3 Zaznajomienie z perspektywami i trendami rozwoju konstrukcji aparatury chemicznej z uwzględnieniem wiedzy z zakresu tworzyw konstrukcyjnych używanych do jej budowy

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej, przepływów wielofazowych, materiałoznawstwa, termodynamiki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza K2_W03 Posiada wiedzę z zakresu procesów wymiany ciepła i masy i ich modelowania matematycznego.

EK2 Wiedza K2_W13 Zna perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń i materiałów, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów. W największym stopniu w zakresie swojej wybranej specjalności inżynierskiej ale również w zakresie ogólnej mechaniki i budowy maszyn. Zna perspektywy rozwoju programów symulacyjnych z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych i dyskretnych oraz wspomagających prace inżynierskie w zakresie diagnostyki i projektowania.

EK3 Umiejętności K2_UP05 Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy urządzenia i ocenie możliwości działania prototypu. Potrafi wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych.

EK4 Kompetencje społeczne K2_K02 Ma świadomość wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia. Podejmując decyzje projektowe, bierze pod uwagę różnorakie aspekty działalności inżynierskiej. Jest świadom odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Treści programowe 1	30

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przenośniki i dozowniki ciał sypkich. Przenośniki taśmowe, kubełkowe, ślimakowe, pneumatyczne i hydrauliczne. Maszyny do rozdrabniania ciał stałych. Teorie rozdrabniania. Wyznaczenie kąta chwytu, pracy i mocy kruszenia, wydajności. Kruszkarki szczękowe, stożkowe, młotkowe, bijakowe, prętowe, gniotowniki młyny kulowe, tarczowe, strumieniowe. Konstrukcje urządzeń do przesiewania i granulowania proszków. Sortowniki i klasyfikatory.	5
W2	Aparaty do rozdzielania układów niejednorodnych. Odstojniki, filtry do pracy ciągłej i okresowej. wirówki ciągłe, automatyczne, okresowe, separatory ultrawirówki hydrocyklony.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Mieszanie cieczy i ciał stałych. Mieszalniki statyczne. Wymienniki ciepła płaszczowo rurowe, wysokosprawne wymienniki ciepła, płytowe i spiralne. Chłodzenie gazów w wymiennikach bezprzepływowych. Suszarki konwekcyjne i kontaktowe.	3
W4	Krystalizatory z chłodzeniem, odparowaniem rozpuszczalnika i próżniowe, krystalizatory samoklasifikujące. Typowe wymienniki masy, charakterystyka budowy i pracy wypełnień konwencjonalnych i strukturalnych. Rozwiązania konstrukcyjne aparatów stosowanych w procesach absorpcji, desorpcji, adsorpcji, ekstrakcji, destylacji i rektyfikacji. Obliczenia konstrukcyjne, technologiczne	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	1.Kruszarka szczękowa, praca kruszenia. 2. Własności fizyczne pyłów, analiza sitowa. Analiza sedymentacyjna pyłów. 3. Wyznaczenie stałych filtracji w procesie filtracji próżniowej. 4.Filtracja powietrza w filtrach workowych z pneumatyczną regeneracją. 5. Mieszanie układów wielofazowych. 6.Dyspergowanie gazów w cieczy mieszałkami różnej konstrukcji. 7. Współczynnik przenikania ciepła w wymienniku współprądowym i przeciwprądowym. 8. Charakterystyka cieplno-przepływowa wymiennika płytowego. 9.Termiczna desorpcja tlenu w aparacie z wypełnieniem pakietowym. 10. Rozpylanie cieczy rozpylaczami komorowymi. 11.Odpylanie gazów w cyklonach o zmiennej średnicy. 12. Charakterystyki hydrauliczne wypełnień.	30

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zaprojektować autoklaw z płaszczem grzejnym o objętości roboczej V, do homogenizacji i podgrzewania emulsji wodno-olejowej od temperatury początkowej t_p do temperatury końcowej t_k zawierającej X % (objętościowo) oleju. Czynniki grzewczy płaszcza para wodna nasycona o ciśnieniu ppn	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Wykłady

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

P3 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości podstaw procesów wymiany, ciepła i masy.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstaw procesów wymiany ciepła, pędu i masy,
NA OCENĘ 3.5	jw.
NA OCENĘ 4.0	jw.

NA OCENĘ 4.5	jw.
NA OCENĘ 5.0	jw.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości budowy i zasad działania aparatury chemicznej
NA OCENĘ 3.0	Znajomość budowy, zasad działania i procesów zachodzących w aparaturze chemicznej. Znajomość tworzyw konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 3.5	jw.
NA OCENĘ 4.0	jw.
NA OCENĘ 4.5	jw.
NA OCENĘ 5.0	jw.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości zasad i parametrów eksploatacji wybranych urządzeń przemysłowych oraz metod pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość metod pomiarowych pracy urządzeń przemysłowych, parametrów eksploatacyjnych.
NA OCENĘ 3.5	jw.
NA OCENĘ 4.0	jw.
NA OCENĘ 4.5	jw.
NA OCENĘ 5.0	jw.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak trafnych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych
NA OCENĘ 3.0	Podejmowanie decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych
NA OCENĘ 3.5	jw.
NA OCENĘ 4.0	jw.
NA OCENĘ 4.5	jw.
NA OCENĘ 5.0	jw.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	L1	N3 N4	P3
EK2		Cel 2	W2 W3 W4 L1	N3 N4	P3
EK3		Cel 3		N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 1	W2 W3 W4 L1	N1 N2	P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | [1] Pikoń J. — *Aparatura chemiczna*, Warszawa, 1979, PWN
- [2] | [2] Pikoń J. — *Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej*, Warszawa, 1979, PWN
- [3] | [3] Błasiński H., Młodziński B. — *Aparatura przemysłu chemicznego*, Warszawa, 1983, WNT
- [4] | [4] Praca zbiorowa — *Maszyzny i urządzenia przemysłu chemicznego*, Kraków, 1992, Skrypt Politechnika Krakowska

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | [1] Serwiński M. — *Zasady inżynierii chemicznej. Operacje jednostkowe.*, Warszawa, 1982, WNT
- [2] | [2] Hobler T. — *Ruch ciepła i wymienniki*, Warszawa, 1986, WNT
- [3] | [3] Ciesielczyk W., Kupiec K., Wiechowski A — *Przykłady i zadania z inżynierii chemicznej*, Kraków, 1995, Wydawnictwa Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Neupauer (kontakt: krzysztof.neupauer@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż.. prof.PK Janusz Krawczyk (kontakt: jkrawczy@usk.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....