

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Urządzenia przemysłowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Industrial apparatus
KOD PRZEDMIOTU	M303
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	0	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przekazanie wiedzy z zakresu procesów wymiany, ciepła, masy i pędu, wykorzystywanej w projektowaniu urządzeń przemysłowych.

**Cel 2** Zaznajomienie ze standardowymi i nowoczesnymi metodami projektowania i budowy urządzeń przemysłowych oraz ich zasadą działania.

**Cel 3** Zapoznanie z trendami rozwojowymi urządzeń przemysłowych oraz tworzywami konstrukcyjnym używanymi w ich budowie.

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

1 Znajomość inżynierii chemicznej, nauki o materiałach, przepływów wielofazowych.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza K1\_W09** Zna inżynierskie metody obliczeniowe w zakresie mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i wytrzymałości materiałów. Szczególnie w zakresie wytrzymałości prętów i układów prętowych, wyężenia materiału, złożonych stanów obciążenia płyt i powłok oraz cylindrów grubościennych. Zna metody doświadczalne badania własności materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia konstrukcji. Zna podstawowe prawa dotyczące tych dziedzin i wnioski inżynierskie z nich wynikające. Zna metody opisu geometrii i konstrukcji, zna język rysunku technicznego. Ma wiedzę podbudowaną teoretycznie z podstaw Metody Elementów Skończonych (MES) konieczną do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

**EK2 Wiedza K1\_W15** Zna zasady pracy i konstrukcję maszyn i urządzeń w wybranej przez siebie specjalności, ale również w szerszym zakresie inżynierskim. T1A\_W04

**EK3 Umiejętności K1\_UP04** 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. T1A\_U08

**EK4 Kompetencje społeczne K1\_K01** Ma świadomość szybkiego rozwoju techniki jako dziedziny wiedzy. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu. T1A\_K01

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Przenośniki i dozowniki ciał sypkich. Maszyny do rozdrabniania ciał stałych. Konstrukcje i obliczenia kruszarki szczękowej, stożkowej, młotkowej, bijakowej, prętowej, gniotownika, młyna kulowego, tarczowego, strumieniowego.	10
<b>W2</b>	Sortowniki i klasyfikatory. Aparaty do rozdzielania układów niejednorodnych. Odstojniki, filtry do pracy ciągłej i okresowej. Wirówki ciągłe, automatyczne, okresowe, separatory, ultrawirówki. Mieszalniki pneumatyczne, hydrauliczne, mechaniczne i statyczne. Wymienniki ciepła płaszczowo rurowe	10
<b>W3</b>	Zasady projektowania wysokosprawnych wymienników ciepła Wymienniki płytowe, spiralne, rury ożebrowane. Wyparki z cyrkulacją naturalną i wymuszoną. Wyparki cienkowarstewkowe i mechaniczne. Współprądowe i przeciwaprądowe baterie wyparne. Urządzenia współpracujące z wyparkami. Chłodzenie gazów w wymiennikach bezprzeponowych. Suszarki do pracy ciągłej i okresowej. Krystalizatory z chłodzeniem, odparowaniem rozpuszczalnika i próżniowe. Aparaty stosowane w procesach absorpcji, desorpcji, adsorpcji, ekstrakcji, destylacji i rektyfikacji rozwiązania konstrukcyjne, obliczenia konstrukcyjne i technologiczne. Wybrane problemy doboru aparatury procesowej. Projektowanie wybranych instalacji przemysłowych; aparaty i urządzenia współpracujące.	10

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Stopień rozdrobnienia w łamaczu szczękowym. Filtr bębnowy próżniowy. Mieszanie cieczy. Mieszanie ciał stałych. Hydraulika kolumn z wypełnieniem. Wyznaczenie współczynnika. przenikania ciepła w wymienniku płaszczowo-rurowym. Badanie wymiennika płytowego. Termiczna desorpcja tlenu w aparacie kolumnowym.	30

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	70
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

P2 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen z kolokwium, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i egzaminu.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości procesów wymiany ciepła , masy i pędu.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość procesów wymianu ciepła, masy i pędu
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 urządzeń przemysłowych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość budowy i zasad działania urządzeń przemysłowych. 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 parametrów eksploatacyjnych urządzeń przemysłowych oraz metod ich pomiaru.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość parametrów eksploatacyjnych urządzeń przemysłowych oraz metod ich pomiaru.
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 i doboru urządzeń przemysłowych do instalacji.
NA OCENĘ 3.0	Podejmowanie trafnych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych i doboru urządzeń przemysłowych do instalacji.
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W09, K1_W15, K1_UP04, K1_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 L1	N1 N2	F1 P2
EK2	K1_W09, K1_W15, K1_UP04, K1_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W2 L1	N1 N2 N3	F1 F2 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_W09, K1_W15, K1_UP04, K1_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W3	N1 N2	P1
EK4	K1_W09, K1_W15, K1_UP04, K1_UB04, K1_K01	Cel 3	W1	N1 N2	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] [1] Pikoń J. — *Aparatura chemiczna*, Warszawa, 1978, WNT

[2 ] [2] Pikoń J. — *Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej*, Warszawa, 1979, WNT

### 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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 prof.dr hab.inż. Jerzy Kamieński (kontakt: jkamien@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....