

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i urządzenia przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura przemysłowa, Systemy i urządzenia cieplne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Aparatura przemysłowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Industrial equipment
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIIN B9 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	18	9	18	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

**Cel 2** Zaznajomienie ze standardowymi i nowoczesnymi metodami projektowania i budowy i eksploatacji aparatury przemysłowej

**Cel 3** Zaznajomienie z perspektywami i trendami rozwoju konstrukcji aparatury przemysłowej z uwzględnieniem wiedzy z zakresu tworzyw konstrukcyjnych używanych do ich budowy

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

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn, urządzeń i materiałów, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów, w największym stopniu w zakresie wybranej specjalności inżynierskiej, jak również w zakresie ogólnej inżynierii mechanicznej; perspektywy rozwoju programów symulacyjnych, wspomagających prace inżynierskie w zakresie diagnostyki i projektowania.

**EK2 Wiedza** Zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody konstruowania maszyn i urządzeń przemysłowych w zakresie inżynierii procesowej oraz urządzeń ochrony środowiska.

**EK3 Wiedza** Zna i rozumie pogłębione i rozszerzone metody modelowania procesów z zakresu ochrony środowiska.

**EK4 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów inżynierskich zarówno w języku polskim jak i obcym; wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy oraz twórczej interpretacji tych informacji; wyciągać wnioski i formułować wyczerpująco uzasadnione opinie.

**EK5 Umiejętności** Potrafi zidentyfikować i zdiagnozować problem inżynierski, wykonać specyfikację zadań konstrukcyjnych koniecznych do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego w zakresie kierunku studiów; postawić hipotezę związaną z konstrukcją lub procesem a następnie opracować program badawczy dla jej sprawdzenia; umiejętność oceny możliwości wykorzystania nowych osiągnięć techniki i ich przydatności do rozwiązywania postawionego problemu technicznego.

**EK6 Umiejętności** Potrafi zastosować rozszerzone i uogólnione zasady projektowania i warunki eksploatacji instalacji przemysłowych i ochrony środowiska.

**EK7 Kompetencje społeczne** Jest gotów do ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych, inspirowania swojego zespołu do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

**EK8 Kompetencje społeczne** Jest gotów do podejmowania decyzji, brania pod uwagę różnych aspektów swojej działalności oraz wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa; identyfikowania i rozwiązywania dylematów natury etycznej związanych z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematów zewnętrznych, związanych z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Mieszanie układów wielofazowych.	2
C2	Własności fizyczne pyłów, analiza sitowa, analiza sedymentacyjna pyłów	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C3</b>	Charakterystyka ciepłno-przepływowa wymiennika płytowego.	3
<b>C4</b>	Filtracja powietrza w filtrach workowych z pneumatyczną regeneracją.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Dyspergowanie gazu w cieczy mieszađłami różnej konstrukcji. Wyznaczenie stałych filtracji w procesie filtracji próżniowej Wymiana masy w aparacie strippingowym. Bariery bezpieczeństwa w aparaturze przemysłowej. Kruszarka szczękowa, praca kruszenia.	18

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Materiały ziarniste, wymiar, kształt ziarna, porowatość i powierzchnia właściwa. Podstawy analizy sitowej. Przenośniki i dozowniki ciał sypkich. Przenośniki taśmowe, kubelkowe, ślimakowe, pneumatyczne i hydrauliczne. Konstrukcje urządzeń do przesiewania i granulowania proszków. Sortowniki i klasyfikatory	2
<b>W2</b>	Maszyny do rozdrabniania ciał stałych. Teorie rozdrabniania. Praca i moc kruszenia. Obliczenia technologiczne ,konstrukcyjne i wytrzymałościowe kruszarek szczękowych , stożkowych i młynów kulowych. Młyny strumieniowe, konstrukcje i zasady projektowania.	4
<b>W3</b>	Aparaty do rozdzielania układów zawiesin. Odstojniki cylindryczne i stożkowe. Filtry do pracy ciągłej obliczenia konstrukcyjne i technologiczne filtrów bębnowych i tarczowych.. Wirówki do pracy półciągłej ciągłej, Wirówki sedymentacyjne separatory, ultrawirówki. Mieszanie cieczy i ciał stałych. Moc mieszania Mieszalniki statyczne.	4
<b>W4</b>	Wysokosprawne wymienniki ciepła, Konstrukcje i obliczenia wymienników płytowych, spiralnych i z rur ożebrowanych. Kondensatory pary. Wyparki konstrukcje i obliczenia. Obliczanie użytecznej różnicy temperatur. Suszarki rozpyłowe. Krystalizatory z chłodzeniem, odparowaniem rozpuszczalnika i próżniowe, krystalizatory samoklasyfikujące.	3
<b>W5</b>	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	3
<b>W6</b>	Techniki membranowe: rodzaje membran, osmoza, odwrócona osmoza, Wybrane problemy doboru aparatury procesowej.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Wykłady

N4 Zadania tablicowe

## 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	75
Konsultacje przedmiotowe	6
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	80
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>195</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Zadanie tablicowe

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

**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 3.0	Znajomość podstaw procesów wymiany ciepła, pędu i masy
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość budowy, zasad działania i procesów zachodzących w urządzeniach przemysłowych. Znajomość tworzyw konstrukcyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość metod pomiarowych pracy urządzeń przemysłowych, parametrów eksploatacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Podejmowanie decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Podejmowanie decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Podejmowanie decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Podejmowanie decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Podejmowanie decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M2_W12	Cel 1	C1 L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 P2
EK2	S2_W16	Cel 1 Cel 2	C1 L1 W2	N2 N3	F3
EK3	S2_W17	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 W1 W2 W3	N2	F2
EK4	M2_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C3 L1 W4	N1 N3	F2
EK5	M2_U16	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C4 W4	N1 N2	P1 P2
EK6	S2_U21	Cel 3	C4 L1 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK7	M2_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C4 L1 W1 W4 W5	N3 N4	F2 F3
EK8	M2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C3 C4 L1 W5 W6	N1 N2 N4	F3 P1 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 — *Maszyny i urządzenia przemysłu chemicznego*, Krakow, 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

## 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@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż. Ryszard Wójtowicz (kontakt: rwojtowi@usk.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Aneta Celarek (kontakt: aneta.celarek@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Katarzyna Kocewiak (kontakt: katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....  
.....