

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Aparatura przemysłowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Industrial equipment
KOD PRZEDMIOTU	M802
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	15	45	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 K2_W03 Posiada wiedzę z zakresu procesów wymiany ciepła i masy i ich modelowania matematycznego. T2A_W01

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. T2A_W05

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. T2A_U08

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. T2A_K02

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Praca i moc kruszenia. Obliczanie sił występujących w kruszarce szczękowej. Obliczenia wytrzymałościowe elementów kruszarki. Obliczenia technologiczne bębnowego filtra próżniowego do pracy ciągłej. Moc mieszania. Charakterystyka mocy. Obliczenia konstrukcyjne i wytrzymałościowe wału mieszalnika. Obliczenia technologiczne, cieplne i konstrukcyjne wymiennika płaszczowo-rurowego. Rozkład użytecznej różnicy temperatur i współczynniki przenikania ciepła w trójstopniowej, współprądowej baterii wyparnej. Obliczenia cieplne i konstrukcyjne półkowego skraplacza barometrycznego. Obliczenia cieplne krystalizatora samoklasyfikującego z płaszczem chłodzącym.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Materiały ziarniste, wymiar, kształt ziarna, porowatość i powierzchnia właściwa. Podstawy analizy sitowej. Przenośniki i dozowniki ciał sypkich. Przenośniki taśmowe, kubelkowe, ślimakowe, pneumatyczne i hydrauliczne.	4
W2	Maszyny do rozdrabniania ciał stałych. Teorie rozdrabniania. Wyznaczenie kąta chwytu, pracy i mocy kruszenia, wydajności. Kruszarki szczękowe, stożkowe, młotkowe, bijakowe, prętowe, gniotowniki młyny kulowe, tarczowe, strumieniowe.	8
W3	Konstrukcje urządzeń do przesiewania i granulowania proszków. Sortowniki i klasyfikatory. Aparaty do rozdzielania układów niejednorodnych. Odstojniki, filtry do pracy ciągłej i okresowej. Wirówki ciągłe, automatyczne, okresowe, separatory, ultrawirówki. Mieszanie cieczy i ciał stałych. Mieszalniki statyczne.	8
W4	Wymienniki ciepła płaszczowo rurowe, wysokosprawne wymienniki ciepła, płytowe i spiralne. Chłodzenie gazów w wymiennikach bezprzeponowych. Suszarki konwekcyjne i kontaktowe. Krystalizatory z chłodzeniem, odparowaniem rozpuszczalnika i próżniowe, krystalizatory samoklasyfikujące. 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. Techniki membranowe: rodzaje membran, osmoza, odwrócona osmoza, Wybrane problemy doboru aparatury procesowej. Oprzyrządowanie typowych aparatów. Projektowanie wybranych instalacji przemysłowych; aparat i urządzenia współpracujące	10

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Kruszarka szczękowa, praca kruszenia. Własności fizyczne pyłów, analiza sitowa. Analiza sedymentacyjna pyłów. Wyznaczenie stałych filtracji w procesie filtracji próżniowej. Filtracja powietrza w filtrach workowych z pneumatyczną regeneracją. Mieszanie układów wielofazowych. Dyspergowanie gazu w cieczy mieszałkami różnej konstrukcji. Współczynnik przenikania ciepła w wymienniku współprądowym i przeciwprądowym. Charakterystyka cieplno-przepływowa wymiennika płytowego. Termiczna desorpcja tlenu w aparacie z wypełnieniem pakietowym. Rozpylanie cieczy rozpylaczami komorowymi. Odpylanie gazów w cyklonach o zmiennej średnicy.	45

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
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	80
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	210
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

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 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 urządzeń przemysłowych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość budowy, zasad działania i procesów zachodzących w urządzeniach 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 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 i inwestycyjnych.
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	K2_W03 K2_W11 K2_W13 K2_W16 K2_UB01 K2_UB02 K2_UB06 K2_UB07 K2_UO01 K2_UP01 K2_UP04 K2_UP05 K2_UP09 K2_UP10 K2_UP13 K2_UP15 K2_K01 K2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 W1 W2 W3 W4 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K2_W03 K2_W11 K2_W13 K2_W16 K2_UB01 K2_UB02 K2_UB06 K2_UB07 K2_UO01 K2_UP01 K2_UP04 K2_UP05 K2_UP09 K2_UP10 K2_UP13 K2_UP15 K2_K01 K2_K02	Cel 2	C1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K2_W03 K2_W11 K2_W13 K2_W16 K2_UB01 K2_UB02 K2_UB06 K2_UB07 K2_UO01 K2_UP01 K2_UP04 K2_UP05 K2_UP09 K2_UP10 K2_UP13 K2_UP15 K2_K01 K2_K02	Cel 3	C1 W1 L1	N1	F1 F2
EK4	K2_W03 K2_W11 K2_W13 K2_W16 K2_UB01 K2_UB02 K2_UB06 K2_UB07 K2_UO01 K2_UP01 K2_UP04 K2_UP05 K2_UP09 K2_UP10 K2_UP13 K2_UP15 K2_K01 K2_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 W1 W2 W3 W4 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 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*, 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

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 prof. dr hab. inż. Jerzy Kamieński (kontakt: jkamien@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)
- 5 dr inż. Wiesław Szatko (kontakt: wszatko@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(dziekan)
---------------------	-------------------------------	-----------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....