

# 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: I

Specjalności: Aparatura przemysłowa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Urządzenia przemysłowe     |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Industrial apparatus       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM SIUP oIN C3 19/20       |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 6.00                       |
| SEMESTRY                                | 6                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 18     | 0         | 18           | 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** Zna i rozumie podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn i urządzeń.

**EK2 Wiedza** Zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.

**EK3 Wiedza** Zna i rozumie perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn i urządzeń, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów.

**EK4 Wiedza** Zna i rozumie zagadnienia związane z cyklem życia produktu (urządzeń, obiektów i systemów technicznych), niezawodnością i trwałością urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz zagadnienia dotyczące eksploatacji i kosztów, w tym posiada podstawowe informacje pozwalające na ocenę wpływu całego cyklu życia produktu na środowisko naturalne oraz świadomość kosztu energetycznego produktu finalnego obejmującego cykl jego życia.

**EK5 Wiedza** Zna i rozumie metody projektowania, konstruowania, jak również eksploatacji aparatury i instalacji przemysłowych

**EK6 Umiejętności** otrafi przeanalizować działanie systemu lub procesu i możliwość jego optymalizacji, poprzez wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań technicznych, dobrać podstawowe narzędzia analityczne, programowe i fizyczne do rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku.

**EK7 Umiejętności** Potrafi określić i sformułować zasady eksploatacji aparatury przemysłowej oraz urządzeń stosowanych w ochronie środowiska.

**EK8 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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>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. | 6                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | Sortowniki i klasyfikatory. Aparaty do rozdzielania układów niejednorodnych w polu sił grawitacyjnych, na przegrodach filtracyjnych oraz w polu sił odśrodkowych. Odstojniki cylindryczne. Filtry do pracy ciągłej i okresowej, Wirówki ciągłe, okresowe, separatory talerzowe. Mieszanie i mieszalniki pneumatyczne, hydrauliczne, mechaniczne i statyczne. Konstrukcja wymienników ciepła typu zbiornikowego, płaszczowo rurowych oraz wysokosprawnych. Zasady projektowania wymienników przeciwprądowych, współprądowych, z przepływem krzyżowym oraz wielobiegowych. Chłodzenie gazów w wymiennikach bezprzeponowych | 6                |
| <b>W3</b> | Konstrukcje suszarek do pracy ciągłej i okresowej. Konstrukcje suszarek kontaktowych, konwekcyjnych radiacyjnych. Konstrukcje krystalizatorów z chłodzeniem, odparowaniem rozpuszczalnika. Konstrukcje wybranych aparatów stosowanych w procesach absorpcji, desorpcji, adsorpcji, ekstrakcji, destylacji i rektyfikacji. Wybrane problemy doboru aparatury procesowej pod kątem projektowania wybranych instalacji przemysłowych.                                                                                                                                                                                       | 6                |

| LABORATORIUM |                                                                               |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Zmienny stopień rozdrobnienia w łamaczu szczękowym.                           | 2                |
| <b>L2</b>    | Filtr bębnowy próżniowy.                                                      | 3                |
| <b>L3</b>    | Mieszanie cieczy, wyznaczenie mocy mieszania                                  | 2                |
| <b>L4</b>    | Hydraulika kolumn z wypełnieniem.                                             | 2                |
| <b>L5</b>    | Wyznaczenie współczynnika przenikania ciepła w wymienniku płaszczowo-rurowym. | 3                |
| <b>L6</b>    | Odkraplanie gazów odlotowych                                                  | 2                |
| <b>L7</b>    | Termiczna desorpcja tlenu w aparacie kolumnowym.                              | 2                |
| <b>L8</b>    | Pomiar grubości ścianki zbiornika ciśnieniowego.                              | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>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<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 6.00                                                    |

## 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 3.0        | Znajomość procesów wymian ciepła, masy i pędu |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość budowy i zasad działania urządzeń przemysłowych. Znajomość tworzyw konstrukcyjnych.                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość parametrów eksploatacyjnych urządzeń przemysłowych oraz metod ich pomiaru.                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Podjęmowanie trafnych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych i doboru urządzeń przemysłowych do instalacji. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna i rozumie metody projektowania aparatury i instalacji przemysłowych                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna i rozumie metody projektowania aparatury i instalacji przemysłowych                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna i rozumie metody projektowania aparatury i instalacji przemysłowych                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna i rozumie metody projektowania i konstruowania aparatury i instalacji przemysłowych                        |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSODY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M1_W07                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 L1 L2          | N1 N3                 | F1            |
| EK2               | M1_W13                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W1 W2 L2 L3       | N1 N2 N3              | F2            |
| EK3               | M1_W16                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W2 L3 L4          | N1 N2                 | F1 F2         |
| EK4               | M1_W17                                                                         | Cel 2 Cel 3          | W3 L4 L5          | N1 N3                 | F2            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK5               | M1_W25                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W3 L5 L6          | N1 N2 N3              | F2 P1         |
| EK6               | M1_U18                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W3 L6 L7          | N1 N2 N3              | P1 P2         |
| EK7               | M1_U27                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W3 L7 L8          | N3                    | P2            |
| EK8               | M1_K01                                                                         | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | W3 L8             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1 P2   |

## 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](mailto:jkrawczy@usk.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

4 dr inż. Andrzej Duda (kontakt: [andrzej.duda@pk.edu.pl](mailto:andrzej.duda@pk.edu.pl))

6 mgr inż. Aneta Celarek (kontakt: [aneta.celarek@pk.edu.pl](mailto:aneta.celarek@pk.edu.pl))

7 mgr inż. Katarzyna Kocewiak (kontakt: [katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl](mailto:katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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