

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i Urządzenia Przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy i urządzenia ciepłne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                             |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy konstrukcji aparatury i instalacji |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM SIUP oIN C6 20/21                        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                        |
| SEMESTRY                                | 6                                           |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 9      | 9         | 0            | 0                                | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zasad konstruowania aparatury i instalacji przemysłowych, ich podstawowych elementów składowych, rozwiązań konstrukcyjnych oraz obliczeń wytrzymałościowych.

**Cel 2** Nabycie umiejętności wykonania podstawowych obliczeń procesowych i konstrukcyjnych aparatu procesowego wchodzącego w skład instalacji przemysłowej.

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

1 Brak

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma wiedzę dotyczącą konstruowania elementów aparatów oraz elementów instalacji, ich możliwych rozwiązań konstrukcyjnych oraz stosowanych materiałów.

**EK2 Umiejętności** Potrafi dobrać materiały odpowiednio do parametrów pracy urządzenia oraz wybrać odpowiednie rodzaje jego elementów konstrukcyjnych oraz elementów instalacji, w skład której wchodzi dany aparat.

**EK3 Umiejętności** W oparciu o obliczenia procesowe oraz wytrzymałościowe potrafi poprawnie zwymiarować poszczególne części aparatu oraz elementy instalacji i nadać im ostateczną postać.

**EK4 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, interpretować je i wyciągać wnioski pod kątem doskonalenia konstrukcji aparatury i instalacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                             |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Materiały konstrukcyjne stosowane w budowie aparatury i instalacji przemysłowych, zasady doboru materiałów.                 | 1                |
| <b>W2</b> | Naprężenia w powłokach aparatów. Obliczenia wytrzymałościowe powłok walcowych, kulistych i stożkowych. Wzmocnienia otworów. | 2                |
| <b>W3</b> | Dna płaskie, wypukłe i stożkowe. Dna sitowe. Kołnierze kryzowe i szyjkowe. Podparcia aparatów i rurociągów.                 | 2                |
| <b>W4</b> | Projektowanie połączeń kołnierzo-śrubowych w aparatach procesowych i elementach instalacji.                                 | 1                |
| <b>W5</b> | Obliczanie oporów przepływu w aparatach i elementach instalacji.                                                            | 1                |
| <b>W6</b> | Projektowanie i dobór armatury oraz maszyn przepływowych w instalacji.                                                      | 1                |
| <b>W7</b> | Obliczanie kompensacji wydłużeń cieplnych w aparatach procesowych i rurociągach instalacji.                                 | 1                |

| PROJEKT |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                              |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Omówienie tematów indywidualnych projektów wybranego typu wymiennika ciepła. Analiza założeń technologicznych, przyjęcie koncepcji i szczegółów rozwiązania konstrukcyjnego. | 2                |
| <b>P2</b> | Dobór materiałów konstrukcyjnych. Obliczenia procesowe i wytrzymałościowe projektowanego wymiennika.                                                                         | 3                |
| <b>P3</b> | Obliczenia projektowe elementów instalacji podłączeniowej aparatu.                                                                                                           | 2                |
| <b>P4</b> | Sporządzenie rysunku technicznego zaprojektowanego wymiennika.                                                                                                               | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                             |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Obliczenia wytrzymałościowe grubości ścianki elementów ciśnieniowych aparatów procesowych i elementów instalacji. Obliczanie wzmocnień otworów.                                                             | 3                |
| <b>C2</b> | Obliczanie procesowe i konstrukcyjne wymienników ciepła. Dobór podpór aparatu.                                                                                                                              | 2                |
| <b>C3</b> | Obliczanie oporów przepływu w aparatach i instalacji, dobór maszyn przepływowych.                                                                                                                           | 1                |
| <b>C4</b> | Izolacja cieplna aparatów i rurociągów - obliczenia.                                                                                                                                                        | 1                |
| <b>C5</b> | Obliczanie kompensacji wydłużeń cieplnych wymienników płaszczowo-rurowych oraz wydłużeń cieplnych rurociągów. Rozwiązania konstrukcyjne kompensacji wydłużeń termicznych, kompensatory osiowe i poprzeczne. | 1                |
| <b>C6</b> | Armatura instalacji przemysłowych, zawory ich konstrukcja i dobór. Obliczanie zaworów bezpieczeństwa i głowic bezpieczeństwa według wytycznych UDT i norm PN-EN. Odwadniacze i odpowietrzacze.              | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 27                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 15                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>112</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Wykonanie zadanego projektu

**W2** Uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów, projektu i egzaminu

**W3** Ocena końcowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen kolokwiów, projektu i egzaminu

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie ma dostatecznej wiedzy dotyczącej konstruowania elementów aparatów i instalacji, ich możliwych rozwiązań konstrukcyjnych oraz stosowanych materiałów. |

|                     |                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Ma dostateczną wiedzę dotyczącą konstruowania elementów aparatów i instalacji, ich możliwych rozwiązań konstrukcyjnych oraz stosowanych materiałów.                         |
| 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        | Nie potrafi dobrać właściwych materiałów odpowiednio do parametrów pracy urządzenia i instalacji oraz nie potrafi wybrać odpowiednich jego elementów konstrukcyjnych.       |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi poprawnie dobrać materiały odpowiednio do parametrów pracy urządzenia i instalacji oraz wybrać odpowiednie rodzaje jego elementów 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        | Nie potrafi w oparciu o obliczenia procesowe oraz wytrzymałościowe poprawnie zwymiarować poszczególne części aparatów lub elementy instalacji i nadać im ostateczną postać. |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi w oparciu o obliczenia procesowe oraz wytrzymałościowe poprawnie zwymiarować poszczególne części aparatów lub elementy instalacji i nadać im ostateczną postać.     |
| 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        | Nie potrafi pozyskiwać pożądanych informacji z różnych źródeł, interpretować je i wyciągać wnioski celem doskonalenia konstrukcji aparatury i instalacji.                   |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi pozyskiwać właściwe i prawdziwe informacje z różnych źródeł, interpretować je i wyciągać wnioski celem doskonalenia konstrukcji aparatury i 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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 P1<br>C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | N1 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 P1<br>C1 C2 C3 C4 C5<br>C6                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 P1<br>C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>P1 C1 C2 C3 C6                      | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Pikon J.** — *Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej. Cz. I, II*, Warszawa, 1979, PWN
- [2] | **Filipczak G., Witczak S.** — *Konstrukcja aparatury procesowej*, Opole, 1995, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej
- [3] | **Wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego** — *Urządzenia ciśnieniowe*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo UDT

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] | Filipczak G., Troniewski L., Witczak S. — *Tablice do obliczeń projektowo-konstrukcyjnych aparatury procesowej*, Opole, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej
- [2] | Wilczewski T. — *Pomoce projektowe z podstaw maszynoznawstwa chemicznego*, Gdańsk, 2008, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
- [4] | **Praca zbiorowa** — *Mały poradnik mechanika Tom 1-2*, Warszawa, 2008, WNT

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Jan, Piotr Talaga (kontakt: jtalaga@usk.pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Jan, Piotr Talaga (kontakt: jtalaga@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....