

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |   |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Urządzenia ochrony powietrza                |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Plants and installations for air protection |
| KOD PRZEDMIOTU                          | E845  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00  |
| SEMESTRY                                | 2 3   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 9      | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |
| 3       | 0      | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z procesem ochrony powietrza oraz urządzeniami do jego realizacji.

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

1 Bez wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę z zakresu budowy, modelowania, eksploatacji, projektowania i regulacji parametrów pracy instalacji energetycznych, energoelektrycznych grzewczych, ochrony środowiska oraz urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zidentyfikować zagrożenia środowiska oraz zna sposoby służące ich przeciwdziałaniu.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi scharakteryzować podstawowe procesy mechaniczne i chemiczne stosowane w ochronie środowiska oraz potrafi zaprojektować instalacje ochrony środowiska.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla nowego typu konstrukcji i technologii dla zapewnienia jej niezawodnej eksploatacji. Szczególnie w zakresie specjalności klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Fizyczne podstawy odpylania, mechanizmy procesów rozdzielania aerozoli.  | 1                |
| <b>W2</b> | Mechaniczne suche urządzenia odpylające komory osadcze, odpylacze inercyjne i mechaniczne, cyklony i multicyklony, filtry tkaninowe, ceramiczne i membranowe. Odpylacze elektrostatyczne, ogólna charakterystyka, zasady działania i projektowania.                          | 3                |
| <b>W3</b> | Mokre urządzenia odpylające, ogólna charakterystyka, przebieg procesu mokrego odpylania, mechanizmy zatrzymywania cząstek pyłu w procesie mokrego odpylania, konstrukcje odpylaczy, zagadnienia projektowania i eksploatacji.  | 2                |
| <b>W4</b> | Fizykochemiczne podstawy wydzielania zanieczyszczeń gazowych. Przegląd metod oczyszczania gazów. Warunki techniczne prowadzenia procesu, rozwiązania konstrukcyjne absorberów, adsorberów. Oczyszczanie gazów metodami termicznymi ogólna charakterystyka metod termicznych. | 3                |

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Wyznaczenie parametrów eksploatacyjnych odpylacza pianowego.      | 1                |
| <b>L2</b>    | Badania skuteczności działania cyklonów promieniowych i osiowych. | 2                |

| LABORATORIUM |  |                  |
|--------------|--|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L3</b>    | Badania skuteczności działania aparatu przewalowego.                                     | 2                |
| <b>L4</b>    | Skuteczność działania i parametry pracy filtra workowego.                                | 1                |
| <b>L5</b>    | Wpływu mechanizmów odpylania mokrego na skuteczność odpylania.                           | 1                |
| <b>L6</b>    | Własności fizyczne pyłów, analiza sitowa, analiza sedymentacyjna pyłów.                  | 2                |
| <b>L7</b>    | Mikroskopowy i laserowy pomiar wielkości pyłu, wyznaczanie wymiarów charakterystycznych. | 1                |
| <b>L8</b>    | Laserowa analiza rozkładu frakcyjnego cząstek.   | 1                |
| <b>L9</b>    | Modelowanie CFD przepływu gazu w cyklonie prominiowym.                                   | 2                |
| <b>L10</b>   | Analiza działania instalacji przemysłowej do odsiarczania spalin.                        | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

## 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   | 0   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 8   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 3   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 25  |
| Opracowanie wyników  | 15  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 15  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>66</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 3.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 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 i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

|                     |
|---------------------|
| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |
|---------------------|

|                     |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie posiada wiedzy z zakresu budowy, modelowania, eksploatacji, projektowania i regulacji parametrów pracy instalacji energetycznych, energoelektrycznych grzewczych, ochrony środowiska oraz urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada wiedzę z zakresu budowy, modelowania, eksploatacji, projektowania i regulacji parametrów pracy instalacji energetycznych, energoelektrycznych grzewczych, ochrony środowiska oraz urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych.     |
| NA OCENĘ 3.5        | -   |
| NA OCENĘ 4.0        | -   |
| NA OCENĘ 4.5        | -   |
| NA OCENĘ 5.0        | -   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi zidentyfikować zagrożenia środowiska oraz nie zna sposobów służące ich przeciwdziałaniu.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zidentyfikować zagrożenia środowiska oraz zna sposoby służących ich przeciwdziałaniu.   |
| NA OCENĘ 3.5        | -   |
| NA OCENĘ 4.0        | -   |
| NA OCENĘ 4.5        | -   |
| NA OCENĘ 5.0        | -   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych procesów mechanicznych i chemicznych stosowanych w ochronie środowiska oraz nie potrafi zaprojektować instalacji ochrony środowiska.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opracować program lub wykorzystać program symulacji komputerowej zagadnień wymiany ciepła, mechaniki płynów inżynierii procesowej. Potrafi zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.                       |
| NA OCENĘ 3.5        | -   |
| NA OCENĘ 4.0        | -   |
| NA OCENĘ 4.5        | -   |
| NA OCENĘ 5.0        | -   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |   |

|              |  |
|--------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potrafi zaplanować i nadzorować zadań obsługowych dla nowego typu konstrukcji i technologii dla zapewnienia jej niezawodnej eksploatacji. Szczególnie w zakresie specjalności klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi zaplanować i nadzorować zadania obsługowe dla nowego typu konstrukcji i technologii dla zapewnienia jej niezawodnej eksploatacji. Szczególnie w zakresie specjalności klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza     |
| NA OCENĘ 3.5 | -  |
| NA OCENĘ 4.0 | -  |
| NA OCENĘ 4.5 | -  |
| NA OCENĘ 5.0 | -  |

## 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_W07   | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_U18   | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_U12   | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_U12   | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 L9 L10 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Warych J. — *Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura.*, Warszawa, 1998, WNT
- [2 ] Warych J. — *Oczyszczanie gazów.*, Warszawa, 1994, WNT

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 ] **Praca Zbiorowa** — *Maszyny i urządzenia przemysłu chemicznego*, Kraków, 1992, Skrypt PK

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

dr inż. Ryszard, Krzysztof Wójtowicz (kontakt: ryszard.wojtowicz@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Ryszard, Krzysztof Wójtowicz (kontakt: rwojtowi@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż. Jerzy Rosiński (kontakt: jrosins@usk.pk.edu.pl)

3 dr inż. Wiesław Szatko (kontakt: wszatko@usk.pk.edu.pl)

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

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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