

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo pracy i środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |  |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Urządzenia i systemy ochrony środowiska        |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Environmental Protection Equipment and Systems |
| KOD PRZEDMIOTU                          | B309   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 7.00   |
| SEMESTRY                                | 5  |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 15     | 15        | 30           | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi ochrony środowiska, stosowanymi urządzeniami i systemami.

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

1 Bez wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada znajomość zagrożeń wynikających z oddziaływania drgań, hałasu, fal elektromagnetycznych, promieniowania, zapylenia i niewłaściwego mikroklimatu.

**EK2 Wiedza** Student zna metody monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa technicznego i przemysłowego oraz kontroli jakości stosowanych technologii i urządzeń.

**EK3 Wiedza** Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu bezpieczeństwa środowiska naturalnego w tym zna zakres obciążenia środowiska efektami ubocznymi procesów technologicznych, ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa obiektów budowlanych i konstrukcji przemysłowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi identyfikować i rozwiązywać dylematy natury etycznej związane z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematy zewnętrzne, związane z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Obliczenia technologiczne, konstrukcyjne i wytrzymałościowe urządzeń do rozdziału zawieszin.               | 3                |
| C2        | Obliczenia technologiczne, konstrukcyjne i wytrzymałościowe urządzeń do odpylania suchego.                 | 3                |
| C3        | Obliczenia technologiczne, konstrukcyjne i wytrzymałościowe urządzeń do odpylania mokrego.                 | 3                |
| C4        | Obliczenia technologiczne, konstrukcyjne i wytrzymałościowe urządzeń do absorpcji zanieczyszczeń gazowych. | 3                |
| C5        | Obliczenia technologiczne, konstrukcyjne i wytrzymałościowe urządzeń do suszenia.                          | 3                |

| PROJEKT |   |                  |
|---------|---|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Projekty urządzeń ochrony powietrza: separatory odśrodkowe, filtracyjne, elektrostatyczne, mokre urządzenia odpylające, absorbery, płuczki aparaty kolumnowe. | 5                |

| PROJEKT   |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P2</b> | Projekty podstawowych urządzeń mechanicznej, chemicznej i biologicznej oczyszczalni ścieków: urządzenia do odstawiania, filtracji, odwadniania, wirowania, flotowania i napowietrzania. | 10               |

| LABORATORIUM |   |                  |
|--------------|---|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Wyznaczenie parametrów eksploatacyjnych odpylacza pianowego.                              | 6                |
| <b>L2</b>    | Badania skuteczności działania cyklonów promieniowych i osiowych.                         | 6                |
| <b>L3</b>    | Badania procesu filtracji - filtr bębnowy.  | 6                |
| <b>L4</b>    | Badania procesu napowietrzania cieczy.  | 6                |
| <b>L5</b>    | Identyfikacja wpływu mechanizmów odpylania mokrego w zawiesinie na skuteczność odpylania. | 6                |

| WYKŁAD    |   |                  |
|-----------|---|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Fizyczne podstawy odpylania, mechanizmy procesów rozdzielania aerozoli. Mechaniczne suche urządzenia odpylające komory osadcze, odpylacze inercyjne i mechaniczne, cyklony i multicyklony, filtry tkaninowe, ceramiczne i membranowe - zasada działania, zagadnienia konstrukcyjne, zasady doboru i eksploatacji.   | 3                |
| <b>W2</b> | Odpylacze elektrostatyczne ogólna charakterystyka, zasady działania i projektowania, budowa i eksploatacja. Mokre urządzenia odpylające ogólna charakterystyka, przebieg procesu mokrego odpylania, mechanizmy zatrzymywania cząstek pyłu w procesie mokrego odpylania, konstrukcje odpylaczy, zagadnienia projektowania i eksploatacji, zasady doboru.   | 3                |
| <b>W3</b> | Fizykochemiczne podstawy wydzielenia zanieczyszczeń gazowych, przegląd metod oczyszczania gazów. Warunki techniczne prowadzenia procesu. Rozwiązania konstrukcyjne absorberów, adsorberów, desorberów. Oczyszczanie gazów metodami termicznymi ogólna charakterystyka metod termicznych.  | 3                |
| <b>W4</b> | Urządzenia i systemy ochrony wód i gleby. Systemy odprowadzania ścieków z obszarów zurbanizowanych. Rodzaje oczyszczalni ścieków bytowo - gospodarczych i przemysłowych. Konstrukcje podstawowych urządzeń oczyszczalni mechanicznych oraz metody ich doboru. Urządzenia stosowane przy oczyszczaniu ścieków z wykorzystaniem procesów: neutralizacji, utleniania, redukcji, ekstrakcji, adsorpcji, wymiany jonowej koagulacji i flotacji oraz metodach biologicznego oczyszczania. Zagospodarowanie osadów z oczyszczalni. | 3                |

| WYKŁAD    |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Rekultywacja i remediacja gleb. Urządzenia do rozdrabniania i mielenia, klasyfikatory, sortowniki separatory. Urządzenia do napowietrzenia. Piece do spalania odpadów. | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Zadania tablicowe

N5 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   | 75  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 20  |
| 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                               | 40  |
| Opracowanie wyników  | 30  |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 40  |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>210</b>  |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 7.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**F2** Projekt indywidualny

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Wykonanie sprawozdan 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, projektu i egzaminu.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie posiada znajomości zagrożeń wynikających z oddziaływania drgań, hałasu, fal elektromagnetycznych, promieniowania, zapylenia i niewłaściwego mikroklimatu. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student posiada znajomość zagrożeń wynikających z oddziaływania drgań, hałasu, fal elektromagnetycznych, promieniowania, zapylenia i niewłaściwego mikroklimatu.      |
| 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 zna metod monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa technicznego i przemysłowego oraz kontroli jakości stosowanych technologii i urządzeń.                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna metody monitorowania zagrożeń bezpieczeństwa technicznego i przemysłowego oraz kontroli jakości stosowanych technologii i urządzeń.                       |
| NA OCENĘ 3.5        | -   |
| NA OCENĘ 4.0        | -   |
| NA OCENĘ 4.5        | -   |
| NA OCENĘ 5.0        | -   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |   |

|                     |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | Student posiada wiedzy z zakresu bezpieczeństwa środowiska naturalnego w tym nie zna zakresu obciążenia środowiska efektami ubocznymi procesów technologicznych, nie posiada również wiedzy z zakresu bezpieczeństwa konstrukcji przemysłowych.               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu bezpieczeństwa środowiska naturalnego w tym zna zakres obciążenia środowiska efektami ubocznymi procesów technologicznych, ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa konstrukcji przemysłowych.                            |
| 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 identyfikować i rozwiązywać 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. |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi identyfikować i rozwiązywać dylematy natury etycznej związane z kontaktem ze współpracownikami z zespołu oraz podwładnymi, jak również dylematy zewnętrzne, związane z efektami i wpływem własnych działań na życie innych ludzi.             |
| 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               | K1_W21   | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 C5<br>P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 L5 W1 W2<br>W3 W4 W5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2               | K1_W19   | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 C5<br>P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 L5 W1 W2<br>W3 W4 W5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3               | K1_W16   | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 C5<br>P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 L5 W1 W2<br>W3 W4 W5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK4               | K1_K05   | Cel 1           | C1 C2 C3 C4 C5<br>P1 P2 L1 L2 L3<br>L4 L5 W1 W2<br>W3 W4 W5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Warych J. — *Oczyszczanie gazów. Procesy i aparaty*, Warszawa, 1998, WNT
- [2 ] Imhoff K.K. — *Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków*, Warszawa, 1982, Arkady
- [3 ] Maciak F. — *Ochrona i rekultywacja środowiska.*, Warszawa, 1999, SGGW

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Warych J. — *Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych*, Warszawa, 1988, 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, Franciszek Krawczyk (kontakt: jkrawczy@usk.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Ryszard, Krzysztof Wójtowicz (kontakt: rwojtowi@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)

.....

.....