

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

**KARTA PRZEDMIOTU**

| <b>1. Nazwa przedmiotu:</b> OCHRONA ŚRODOWISKA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>2. Kod przedmiotu:</b>                                                                                                         |                                       |                         |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| <b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>4. Forma kształcenia:</b> studia dzienne stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>5. Poziom kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>6. Kierunek studiów:</b> TECHNOLOGIA CHEMICZNA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>8. Specjalność:</b> INŻYNIERIA I APARATURA PROCESOWA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>9. Semestr:</b> VII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego (RCh3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr hab. inż. Marcin Lemanowicz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty specjalnościowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Operacje mechaniczne, Dyfuzja i wymiana masy, Procesy separacji, Maszynoznawstwo przemysłowe, Aparatura przemysłowa; wymagana jest znajomość operacji jednostkowych w inżynierii chemicznej                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>16. Cel przedmiotu:</b> celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi aspektami związanymi z ochroną środowiska naturalnego czyli aerosfery, hydrosfery i litosfery oraz zaznajomienie z podstawowymi procesami i aparatami stosowanymi w oczyszczaniu gazów przemysłowych i powietrza a także w oczyszczaniu ścieków miejskich i przemysłowych; przedmiot obejmuje ponadto podstawy gospodarki odpadami |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| <b>17. Efekty kształcenia:</b> <sup>1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                   |                                       |                         |                                             |
| Nr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Opis efektu kształcenia                                                                                                           | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | posiada wiedzę związaną z ochroną aerosfery, hydrosfery i litosfery                                                               | test zaliczeniowy                     | wykład                  | K_W09<br>K_W15<br>K_U22                     |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | zna wybrane procesy i aparaty związane z technikami oczyszczania gazów odlotowych i powietrza                                     | test zaliczeniowy                     | wykład                  | K_W09<br>K_W15<br>K_U22                     |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | zna wybrane procesy i aparaty związane z technikami oczyszczania ścieków i uzdatnianie wody, a także podstawy gospodarki odpadami | test zaliczeniowy                     | wykład                  | K_W09<br>K_W15<br>K_U22                     |

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

|    |                                                                                                                               |                      |                               |                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 4. | umie wykonać podstawowe obliczenia procesowe aparatów i urządzeń do oczyszczania gazów i ścieków                              | test zaliczeniowy    | ćwiczenia tabl.               | K_W09<br>K_W15<br>K_U22 |
| 5. | rozumie potrzebę doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, motywuje do tego współpracowników | obserwacja i rozmowa | wykład, ćw. tabl. konsultacje | K_K01<br>K_K02          |

#### 18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

| Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| 30     | 15        | -            | -       | -          |

**Treści kształcenia:** (oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

**Wykłady:** program wykładów obejmuje ochronę atmosfery, charakterystyczne zanieczyszczenia atmosfery (wielkość emisji i jej skład), zjawiska kwaśnych deszczów i smogu, badanie zanieczyszczeń powietrza. Omówione będą wybrane procesy i aparaty związane z technikami oczyszczania gazów i cieczy, a w szczególności: usuwanie pyłów z powietrza i gazów odlotowych przez odpylanie suche, odpylanie mokre, odpylanie filtracyjne i elektrostatyczne, redukcję zanieczyszczeń gazowych w powietrzu i gazach odlotowych przez absorpcję, adsorpcję, spalanie, dezodoryzację i biofiltrację (w tym odsiarczanie i odazotowanie gazów), uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków przez sedimentację, filtrację, adsorpcję, flotację, koagulację i flokulację połączoną z mieszaniem. Przedstawione zostaną także krótko podstawy gospodarki odpadami.

**Ćwiczenia tablicowe:** na ćwiczeniach tablicowych studenci rozwiązują przykłady obliczeniowe związane z tematyką wykładów.

#### 19. Egzamin: nie

#### 20. Literatura podstawowa:

##### Wykłady

1. Anielak A.M., *Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków*, PWN, Warszawa 2000.
2. Bartkiewicz B., *Oczyszczanie ścieków przemysłowych*, PWN, Warszawa 2002.
3. Gierczycki A.T., Kurowski Ł., Thullie J., *Gas Cleaning and Wastewater Treatment for Industrial and Engineering Chemistry Students*, Wyd. Politechniki Śl., Gliwice 2011.
4. Górka K., Poskrobko B. i Radecki W., *Ochrona środowiska*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001.
5. Koniecznyński J., *Oczyszczanie gazów odlotowych*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1993.
6. Kowal A.L., Świdorska-Bróż M., *Oczyszczanie wody*, PWN, Warszawa 2003.
7. Nawrocki J., Biłozor S., *Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne*, PWN, Warszawa-Poznań 2000.
8. Rosik-Dulewska C., *Podstawy gospodarki odpadami*, Wyd. Ekoinżynieria, Lublin 1999.
9. Szklarczyk M., *Ochrona atmosfery*, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2001.
10. Warych J., *Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura*, WNT, Warszawa 1998.

##### Ćwiczenia tablicowe

1. Kuropka J., *Oczyszczanie gazów odlotowych z zanieczyszczeń gazowych. Obliczenia, tabele, materiały pomocnicze*, Oficyna Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1996.
2. Warych J., *Procesy oczyszczania gazów. Problemy projektowo-obliczeniowe*, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 1999.
3. Imhoff K. i K., R., *Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków*, Oficyna Wyd. Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1996.

#### 21. Literatura uzupełniająca:

1. Gawroński R., *Procesy oczyszczania cieczy*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
2. Hobler T., *Dyfuzyjny ruch masy i absorberzy*, WNT, Warszawa 1976.
3. Jędrzak A., *Biologiczne przetwarzanie odpadów*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2007.
4. Johansson A., *Czysta technologia. Środowisko, technika, przyszłość*, WNT, Warszawa 1997.
5. Kośmider J., Mazur-Chrzanowska B., Wyszynski B., *Odory*, PWN, Warszawa 2002.
6. Kowal A.L. (red.), *Odnova wody. Podstawy teoretyczne procesów*, wyd. II, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.
7. Kurnatowska A., *Ekologia*, PWN, Warszawa-Łódź 2002.

**22. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

| Lp.                                                                                                                  | Forma zajęć        | Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|
| 1.                                                                                                                   | Wykłady            | 30/-                                        |
| 2.                                                                                                                   | Ćwiczenia          | 15/15                                       |
| 3.                                                                                                                   | Laboratorium       | -/-                                         |
| 4.                                                                                                                   | Projekt            | -/-                                         |
| 5.                                                                                                                   | Seminarium         | -/-                                         |
| 6.                                                                                                                   | Inne (konsultacje) | -/-                                         |
| Suma godzin:                                                                                                         |                    | 45/15                                       |
| <b>23. Suma wszystkich godzin:</b>                                                                                   |                    | 60                                          |
| <b>24. Liczba punktów ECTS:</b>                                                                                      |                    | 2                                           |
| <b>25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:</b>            |                    | 1,5                                         |
| <b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):</b> |                    | 0,5                                         |
| <b>27. Uwagi: -</b>                                                                                                  |                    |                                             |

Zatwierdzono:

.....  
 (data i podpis prowadzącego)

.....  
 (data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

<sup>1</sup> 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta