

| Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                                             |                                                               |        |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------|
| Nazwa programu kształcenia (kierunku)       | <b>Inżynieria Środowiska</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   | Poziom i forma studiów <b>studia II stopnia stacjonarne</b> |                                                               |        |
| Specjalność:                                | <b>Przedmiot wspólny</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   | Ścieżka dyplomowania:                                       |                                                               |        |
| Nazwa przedmiotu:                           | <b>Systemy oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   | Kod przedmiotu: <b>ŚM1048</b>                               |                                                               |        |
| Rodzaj przedmiotu: <sup>0)</sup>            | obowiązkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Semestr: <b>1</b> | Punkty ECTS <sup>1)</sup> <b>5</b>                          |                                                               |        |
| Liczba godzin w semestrze:                  | W - 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | C-                | L-                                                          | P- 45                                                         | Ps- S- |
| Przedmioty wprowadzające                    | Wpisz przedmioty lub "-"<br>Technologia wody i ścieków, Urządzenia do oczyszczania wody i ścieków                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                                             |                                                               |        |
| Założenia i cele przedmiotu:                | Zapoznanie studenta z charakterystyką systemów oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych oraz oddziaływaniem ścieków przemysłowych na proces oczyszczania ścieków w różnego rodzaju systemach. Zapoznanie studenta z charakterystyką ścieków w poszczególnych branżach przemysłu. Nauczenie studenta doboru technologii i urządzeń do oczyszczania bądź podczyszczania ścieków przemysłowych z uwzględnieniem Najlepszej Dostępnej Techniki (BAT). Zapoznanie z eksploatacją wybranych systemów oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Przedstawienie aspektów prawnych związanych z jakością ścieków oczyszczonych oraz odprowadzaniem ścieków przemysłowych do oczyszczalni komunalnej. |                   |                                                             |                                                               |        |
| Forma zaliczenia                            | Formą zaliczenia wykładu jest egzamin pisemny podczas którego sprawdzana jest wiedza studenta dotycząca działania i projektowania systemów oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Warunkiem zaliczenia egzaminu jest uzyskanie minimum 50% punktów. Formą zaliczenia projektu jest przedstawienie prezentacji będącej wynikiem jego realizacji. Warunkiem zaliczenia projektu jest czynny udział w zajęciach w ramach których student przedstawia koncepcję i etapy jego realizacji.                                                                                                                                                                                                             |                   |                                                             |                                                               |        |
| Treści programowe:                          | Charakterystyka ścieków komunalnych i z wybranych przemysłów. Aspekty prawne odprowadzania ścieków przemysłowych do odbiornika i do kanalizacji miejskiej. Zasady projektowania systemu oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Najlepsza dostępna technologia (BAT) w oczyszczaniu ścieków z różnych gałęzi przemysłu. Charakterystyka i dobór technologii oraz urządzeń do podczyszczalni i oczyszczalni ścieków przemysłowych. Prawidłowa eksploatacja, monitoring i analiza przypadków.                                                                                                                                                                                                       |                   |                                                             |                                                               |        |
| Efekty kształcenia                          | Zapisać minimum 4, maksimum 8 efektów kształcenia zachowując kolejność: wiedza-umiejętności-kompetencje. Stosować czasowniki <sup>2)</sup> z podanego niżej zbioru. Każdy efekt kształcenia musi być weryfikowalny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                                             | Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia <sup>3)</sup> |        |

|                                             |                                                                                                                                                                                                   |                            |                      |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| EK1                                         | Student ma wiedzę oraz identyfikuje procesy zachodzących podczas oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych                                                                                 | K_W05, K_W05,K-U01         |                      |
| EK2                                         | Student potrafi dobrać schemat technologiczny i urządzenia do procesu oczyszczania bądź podczyszczania ścieków przemysłowych z zastosowaniem Najlepszej Dostępnej Techniki                        | K_W06, K-W08, K-W14, K_U23 |                      |
| EK3                                         | Student jest w stanie ocenić aspekty prawne i techniczne oddziaływanie ścieków przemysłowych na pracę oczyszczalni komunalnej                                                                     | K_W09, K_W07, K-W10        |                      |
| EK4                                         | Student potrafi ocenić i porównać i opisać różne schematy technologiczne i urządzeniowe do oczyszczania bądź podczyszczania ścieków przemysłowych.                                                | K-U08, K-U01,              |                      |
| EK5                                         | Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą zagadnień oczyszczania ścieków przemysłowych oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą aspektów projektowania i eksploatacji systemu. | K_U04, K_U09               |                      |
| EK6                                         | Student potrafi zaproponować sposób modernizacji systemu oczyszczania ścieków komunalnych do którego odprowadzane będą ścieki przemysłowe. Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej.         | K-U13, K_U14, K_U20        |                      |
| EK7                                         | Student ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę, umie pracować zespołowo, rozumie potrzebę doskonalenia.                                                                                  | K_U18, K_K01, K_K04        |                      |
| EK8                                         |                                                                                                                                                                                                   |                            |                      |
| Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach) | Udział w wykładach                                                                                                                                                                                | 15x2h=                     | 30                   |
|                                             | Udział w: ćwiczeniach audytoryjnych + laboratorium + zajęciach projektowych + pracowni specjalistycznej                                                                                           | 15x3h=                     | 45                   |
|                                             | Przygotowanie do ćwiczeń projektowych                                                                                                                                                             | 15x2h=                     | 30                   |
|                                             | Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami/seminarium/projektem                                                                                                                              | 5x1h=                      | 6                    |
|                                             | Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)                                                                                                                                   |                            | 29                   |
|                                             | Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia i obecność na nim                                                                                                                                            |                            | 26                   |
|                                             | Przygotowanie do zaliczenia projektu                                                                                                                                                              |                            | 14                   |
|                                             |                                                                                                                                                                                                   |                            |                      |
|                                             |                                                                                                                                                                                                   | RAZEM: <sup>1)</sup>       | 180                  |
| Wskaźniki ilościowe                         | Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela : 30+45+6+2                                                                                            | 83                         | ECTS <sup>4,5)</sup> |
|                                             |                                                                                                                                                                                                   |                            | 3                    |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                                                                           |   |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|---|
|                            | Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym:<br>45+30+6+29+14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       | 124                                                                       | 4 |
| Literatura podstawowa:     | 1. Bartkiewicz B. UmiejewskaK, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN, 2010<br>2. Dymaczewski Z., Oleszkiewicz J., Sozański M., Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZiTS Poznań, 2011<br>3. Wastewater Engineering- treatment, disposal, reuse. Metcalf&Eddy-Mc-Graw Hill, 2003<br>4. Ruffer H., Rosenwinkel K.H., Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Projprzem, Bydgoszcz, 1998<br>5. Ng Wun Jern; Industrial Wastewater Treatment, World Scientific Publishing Company, 2006 |                       |                                                                           |   |
| Literatura uzupełniająca:  | 1. Łomotowski J., Szpindor A., Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, 2008<br>2. W. Fresenius: Wastewater Technology, Springer Verlag, Berlin 1989<br>3. Joseph D. Edwards; Industrial wastewater treatment: A guidebook, CRC press, 1995<br>4. Łomotowski J., Szpindor A., Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków, Arkady, 2008<br>5. Jr., W. Eckenfelder, Davis Ford and Jr, Andrew England; Industrial water quality, WEF Press, 2008                                        |                       |                                                                           |   |
| nr efektu kształcenia      | metoda weryfikacji efektu kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       | forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja |   |
| EK1                        | Egzamin zaliczający wykład, wykonanie i obrona projektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       | W, P                                                                      |   |
| EK2                        | Dyskusja nad projektem, wykonanie i obrona projektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                       | P                                                                         |   |
| EK3                        | Egzamin zaliczający wykład, dyskusja nad projektem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       | W, P                                                                      |   |
| EK4                        | Egzamin zaliczający wykład                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       | W                                                                         |   |
| EK5                        | Wykonanie i obrona projektu, obserwacja studenta na zajęciach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                       | P                                                                         |   |
| EK6                        | Egzamin i obrona projektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                       | W,P                                                                       |   |
| EK7                        | Obserwacja studenta w czasie zajęć projektowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       | P                                                                         |   |
| EK8                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                                                                           |   |
| Jednostka realizująca:     | Katedra/Zakład/Studium<br>Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Osoby prowadzące:     | dr hab. inż.. Wojciech Dąbrowski<br>dr hab. inż.. Katarzyna Ignatowicz    |   |
| Data opracowania programu: | 1.02.2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Program opracował(a): | dr hab. inż.. Wojciech Dąbrowski                                          |   |