



## Oczyszczanie i zagospodarowanie wód opadowych Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

|  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>inżynieria środowiska   | <b>Cykl kształcenia</b><br>2021/22   |                                   |
| <b>Specjalność</b>   | <b>Kod przedmiotu</b><br>WIKSiGIISTSS.MI2C.1473.21   |                                   |
| <b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji | <b>Języki wykładowe</b><br>Polski  |                                   |
| <b>Poziom studiów</b><br>studia drugiego stopnia (magister inżynier)                     | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy  |                                   |
| <b>Forma studiów</b><br>stacjonarne  | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty specjalnościowe  |                                   |
| <b>Profil studiów</b><br>ogólnoakademicki  | <b>Dyscypliny</b><br>Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka                             |                                   |
|  | <b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b><br>Nie  |                                   |
|  | <b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b><br>Tak                                   |                                   |
| <b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b>                                 | Ewa Burszta-Adamiak  |                                   |
| <b>Pozostali prowadzący</b>  | Ewa Burszta-Adamiak, Justyna Stańczyk  |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 2  | <b>Forma zaliczenia</b><br>Egzamin   | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>5.0 |
|  | <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 30<br>Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 30 |                                   |

### Cele kształcenia dla przedmiotu

|    |   |
|----|---|
| C1 | Na przedmiocie studenci zdobywają wiedzę i umiejętności w zakresie planowania, projektowania i eksploatacji tradycyjnych i zrównoważonych systemów odprowadzania wód opadowych z terenów zurbanizowanych. |
|----|---|

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod   | Efekty uczenia się w zakresie  | Kierunkowe efekty uczenia się | Metody weryfikacji                  |
|---|--|-------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>                  |  |                               |                                     |
| W1  | 1. Wie o oddziaływaniu sposobu użytkowania zlewni, stopnia jej uszczelnienia, pory roku oraz wielkości opadów atmosferycznych na skład ścieków opadowych; 2. Zna zasady projektowania i doboru urządzeń do oczyszczania wód opadowych i zagospodarowania wód opadowych na miejscu opadu. 3. Zna aktualne normy i wymagania prawne dotyczące stopnia oczyszczania i warunków odprowadzania wód opadowych do odbiornika. | IS_P7S_WG09                   | Egzamin pisemny, Projekt, Kolokwium |
| <b>Umiejętności - Student potrafi:</b>                  |  |                               |                                     |
| U1  | 1. Potrafi zaprojektować urządzenia do podczyszczania wód opadowych; 2. Potrafi wykonać model hydrauliczny sieci kanalizacji deszczowej wykorzystując oprogramowanie branżowe. 3. Potrafi opracowywać koncepcję zwiększania retencji wodnej na terenach zurbanizowanych.   | IS_P7S_UW15                   | Projekt                             |
| <b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b> |  |                               |                                     |
| K1  | 1. Student ma świadomość wrażliwości środowiska na antropopresję i zmiany klimatyczne. 2. Rozumie potrzebę określenia priorytetów i uwzględnienia uregulowań prawnych i zasad projektowania w podejmowaniu decyzji. 3. Rozumie i upowszechnia wiedzę z zakresu racjonalnej gospodarki wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych.   | IS_P7S_KK01,<br>IS_P7S_KO03   | Aktywność na zajęciach              |

## Bilans punktów ECTS

| Forma aktywności studenta                          | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności |                    |
|--|--|--------------------|
| Wykład   | 30   |                    |
| Ćwiczenia projektowe/warsztatowe                   | 30   |                    |
| Przygotowanie projektu                             | 20   |                    |
| Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia               | 10   |                    |
| Udział w egzaminie                                 | 1  |                    |
| Konsultacje  | 50   |                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                | <b>Liczba godzin</b><br>141                                      | <b>ECTS</b><br>5.0 |
| <b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b> | <b>Liczba godzin</b><br>111                                      | <b>ECTS</b><br>4.0 |

|  |                            |                    |
|--|----------------------------|--------------------|
| <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> | <b>Liczba godzin</b><br>30 | <b>ECTS</b><br>1.0 |
|--|----------------------------|--------------------|

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

| <b>Lp.</b> | <b>Treści programowe</b>  | <b>Formy prowadzenia zajęć</b>   |
|------------|---|----------------------------------|
| 1.         | <p>1. Problemy i wyzwania zagospodarowania wód opadowych w miastach.</p> <p>2. Współczesne standardy odwodnienia terenów zurbanizowanych. Uwarunkowania prawne gospodarki wodami opadowymi.</p> <p>3. Skład wód opadowych. Sposoby określania ładunków zanieczyszczeń w ściekach deszczowych. Wpływ zlewni na jakość wód deszczowych.</p> <p>4,5. Usuwanie zawiesin i ropopochodnych ze ścieków deszczowych. Zasady projektowania osadników, separatorów i innych systemów do podczyszczania wód opadowych.</p> <p>6,7. Systemy zrównoważonego drenażu jako rozwiązania pozwalające na zwiększenia retencji w mieście. Korzyści środowiskowe i techniczne.</p> <p>8. Odprowadzanie wód opadowych systemami do powierzchniowej i podziemnej retencji i infiltracji wód opadowych.</p> <p>9. Wykorzystanie wód opadowych w gospodarstwach domowych (splukiwanie ustępu, podlewanie, pranie). Układy oczyszczania wód opadowych przeznaczonych na te cele.</p> <p>10,11 Przykłady dobrych praktyk zrównoważonego odprowadzania wód opadowych i roztopowych.</p> <p>12. Opłaty środowiskowe w zarządzaniu infrastrukturą odwodnieniową w miastach. Zasady wyliczania i problemy wdrożeniowe.</p> <p>13. Narzędzia motywacyjne dla poprawy gospodarki wodami opadowymi.</p> <p>14. Perspektywy rozwoju systemów odwodnieniowych w warunkach krajowych.</p> <p>15. Zasady sporządzanie planów zagospodarowania wód opadowych na terenach zurbanizowanych.</p> | Wykład                           |
| 2.         | <p>1. Model numeryczny sieci kanalizacji deszczowej z wykorzystaniem oprogramowania branżowego typu GIS (ćwiczenie 1-8).</p> <p>2. Koncepcja zwiększenia bioretencji na wybranych terenach zlewni miejskich (ćwiczenie 9-13).</p> <p>3. Dobór systemu podczyszczającego spływy opadowe (ćwiczenie 14-15).</p>   | Ćwiczenia projektowe/warsztatowe |

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Metoda projektów, Praca w grupie, Dyskusja, Wykład, Ćwiczenia, blended learning

| <b>Aktywności</b> | <b>Metody zaliczenia</b> | <b>Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu</b> |
|-------------------|--------------------------|--|
| Wykład            | Egzamin pisemny          | 50%  |

| Aktywności                       | Metody zaliczenia                          | Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu |
|----------------------------------|--|---|
| Ćwiczenia projektowe/warsztatowe | Projekt, Aktywność na zajęciach, Kolokwium | 50%   |

## Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu meteorologii i hydrologii, gospodarki wodnej i ochrony wód, ochrony środowiska.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. 1.Kotowski A. Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Tom I. Sieci kanalizacyjne. Warszawa 2015
2. Królikowska J., Królikowski A.: Wody opadowe: odprowadzanie, zagospodarowanie, podczyszczanie i wykorzystanie. Wyd. Seidel-Przywecki, Sp.zo.o 2012.
3. Wojciechowska, E.i in.. 2015. Zrównoważone systemy gospodarowania wodą deszczową . Wyd.PG, 2015
- 4.Bolt A i in.: Kanalizacja. Projektowanie, wykonanie, eksploatacja. Monografia. Wyd.Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warszawa 2012

### Dodatkowa

1. 1. Słyś, D. Zrównoważone systemy odwodnienia miast. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2013
2. Burszta-Adamiak, E. Mechanizmy finansowe gospodarowania wodami opadowymi w miastach. Woda w miastach. Zrównoważony Rozwój-Zastosowania, (5), 59-63, 2014
3. Brzezińska A. Emisja zanieczyszczeń z przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2019
4. Edel R.: Odwodnienie dróg. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.

## Kierunkowe efekty uczenia się

| Kod         | Treść   |
|-------------|---|
| IS_P7S_KK01 | Absolwent jest gotów do uznawania wpływu działalności inżynierskiej na bezpieczeństwo i jakość życia społeczeństwa oraz znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych; jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów |
| IS_P7S_KO03 | Absolwent jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego - ma świadomość odpowiedzialności za racjonalne wykorzystanie zasobów środowiska i ich ochronę, jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy   |
| IS_P7S_UW15 | Absolwent potrafi rozpoznać i zdefiniować problem w zakresie realizowanej ścieżki kształcenia i zaproponować odpowiednią metodę lub koncepcję jego rozwiązania  |
| IS_P7S_WG09 | Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu urządzeń, obiektów, systemów i instalacji, stosowanych metod lub technologii w ramach wybranej specjalności, zna ich rodzaje oraz uwarunkowania dotyczące zastosowania i projektowania  |