**Nazwa przedmiotu:**

Hydrologia terenów zurbanizowanych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Agnieszka Machowska

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-MZP-4305

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

wykład - 8 godz., ćwiczenia projektowe - 16 godz., przygotowanie do zajęć projektowych - 10 godz., zapoznanie się z literaturą - 12 godz., przygotowanie projektu i obrona - 20 godz., przygotowanie do zaliczenia i obecność na nim - 9 godz. Razem: 75 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

nie dotyczy

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, hydrologia

**Limit liczby studentów:**

Brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami służącymi do określania wielkości obciążeń hydraulicznych dla odwodnień (opad - spływ - odpływ). Przedstawienie sposobów projektowania nowoczesnych systemów do przejmowania i zagospodarowania wód opadowych na terenach zurbanizowanych.

**Treści kształcenia:**

Zagadnienia wstępne – środowisko wodno-gruntowe, rodzaje zlewni, fizyczne cechy zlewni zurbanizowanej. Rola retencji zlewni w kształtowaniu wezbrań opadowych. Opady atmosferyczne – rodzaje, wielkość, natężenie, zmienność natężenia, rozkład, odbiorniki wód opadowych. Odpływ – rodzaje, czynniki, zaburzenia, zmienność, współczynnik spływu, współczynnik opóźnienia odpływu. Podstawy wymiarowania odwodnień – metoda wielkości spływów, stałych natężeń, natężeń granicznych, graficzna, współczynnika opóźnienia, zmiennego współczynnika spływu. Projekt systemu przejęcia i zagospodarowania wód opadowych z powierzchni wybranego obiektu budowlanego zlokalizowanego na działce budowlanej, oparty na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Wykonanie planu zagospodarowania terenu dla projektowanej inwestycji. Bilans powierzchni przedmiotowego terenu, szacowanie cząstkowych współczynników spływu. Określenie miarodajnego natężenia deszczu, prawdopodobieństwa jego wystąpienia oraz czasu jego trwania. Obliczenie przepływu miarodajnego metodami pośrednimi. Przyjęcie optymalnego odbiornika wód opadowych oraz obliczenie jego pojemności. Projekt sieci kanalizacji deszczowej wraz z obliczeniami hydraulicznymi dla przyjętych średnic przewodów oraz studzienek pośrednich.

**Metody oceny:**

Zaliczenie projektu: wykonanie i obrona projektu (60%), część wykładowa przedmiotu zaliczana jest pisemnie (40%)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Mrowiec M.: Retencja wód opadowych w obszarach zurbanizowanych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2020.
Byczkowski A.: Hydrologia, t I i II, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1996.
Edel R.: Odwodnienie dróg, WKiŁ, Warszawa 2000.
Geiger W., Dreiseitl H.: Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Poradnik, Oficyna Wydawnicza Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1999.
Słyś D.: Retencja i infiltracja wód deszczowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów, 2008.
Kotowski A.: Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów. Wyd. Seidel-Przywecki sp. z o.o., Warszawa 2011.
Królikowska J., Królikowski A.: Wody opadowe, odprowadzanie, zagospodarowanie, podczyszczanie i wykorzystanie. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z o.o., Warszawa 2012.
PN-S-02204:1997. Drogi samochodowe – Odwodnienie dróg.
PN-EN 752:2008. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.

**Witryna www przedmiotu:**

Brak

**Uwagi:**

Brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę o podstawowych procesach fizycznych odpowiedzialnych za zjawiska spływu i odpływu zachodzące w małych zlewniach.

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna zależności zachodzące pomiędzy parametrami opadu a wielkością przepływów maksymalnych w zlewni i sposoby ich ograniczania.

Weryfikacja:

pisemne zaliczenie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Absolwent potrafi wyznaczać granice zlewni i budować sieć powiązań hydrograficznych.

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Absolwent potrafi posługiwać się prostymi modelami typu „opad-odpływ”.

Weryfikacja:

zaliczenie pisemne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U02, IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KR