**Nazwa przedmiotu:**

Ochrona i rekultywacja wód powierzchniowych i podziemnych

**Koordynator przedmiotu:**

-

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia środowiska.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami zachodzącym w wodach powierzchniowych i podziemnych mających znaczenie w kształtowaniu jakości tych wód. Omówienie zagrożeń wód i metod ich przeciwdziałania. Przedstawienie prawnych i technicznych metod ochrony wód oraz metod ich rekultywacji

**Treści kształcenia:**

"Ochrona wód w kontekście rozwoju zrównoważonego. Fizyczne, chemiczne i biologiczne charakterystyki wód powierzchniowych. Źródła zanieczyszczeń i procesy zachodzące w wodach powierzchniowych. Modelowanie procesów kształtujących jakość wód powierzchniowych. Proste modele jakości wód.
Wskaźniki jakości wód. Indeksy trofii i kryteria OECD. System oceny jakości jezior. Ocena stanu wód wg Ramowej Dyrektywy Wodnej. Definicja „stanu referencyjnego”, „dobrego stanu” i „dobrego potencjału” jednolitych części wód.
Aspekty prawne ochrony wód powierzchniowych i podziemnych. Ramowa Dyrektywa Wodna, dyrektywy użytkowe i rozporządzenia będące transpozycja tych dyrektyw do prawodawstwa polskiego. Monitoring wód powierzchniowych. Systemy wczesnego ostrzegania dla ujęć wód powierzchniowych. Techniczne metody ochrony wód powierzchniowych oraz metody rekultywacji jezior.
Podział wód podziemnych. Strefa aeracji/saturacji. Woda na Ziemi. Znaczenie wód podziemnych. Źródła zanieczyszczenia wód podziemnych. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych. Wielkości fizyczne używane w hydrogeologii. Prawa zachowania masy i pędu. Równanie przepływu 3D. Warunki początkowy i brzegowe. Równanie przepływu - ""model płaski"" 2D.
Transport substancji rozpuszczonych w wodzie w skałach porowych. Adwekcja, dyfuzja, dyspersja. Prawo ciągłości. Równanie transportu masy. Budowa modelu numerycznego.
Ochrona zasobów wód podziemnych. Podstawowe definicje i podział zasobów. Zasoby dyspozycyjne, założenia metodyczne, zakres dokumentacji hydrogeologicznej zasobów dyspozycyjnych. Bilans wód podziemnych. Kryteria szczerpania zasobów. Zasoby eksploatacyjne. Określanie obszaru zasobowego ujęcia wód podziemnych.
Monitoring wód podziemnych. JCWPd. Kryteria i sposoby oceny stanu wód podziemnych. Metody i urządzenia pomiarowe. Rekultywacja wód podziemnych. Procesy zachodzące w gruncie przy migracji zanieczyszczenia. Metody remediacji in-situ. Wybrane techniki remediacji wód podziemnych."
"Wprowadzenie do środowiska MATLAB-SIMULINK
Budowa prostych modeli procesów zachodzących w rzekach przy zastosowaniu środowiska MATLAB-SIMULINK
Budowa prostego modelu procesów zachodzących w jeziorach i estuariach.
Opracowywanie informacji pomiarowej w przekrojach pomiarowych. Ocena stanu na podstawie przepisów. Opracowywanie profili hydrochemicznych.
Wprowadzenie do modelowania numerycznego przepływu wód podziemnych. Prosty model przepływu z wykorzystaniem oprogramowania MODFLOW
Projekt dopływu wody do ujęcia wody podziemnej
Wprowadzenie do modelowania numerycznego transportu masy w wodach podziemnych. Prosty model transportu masy z wykorzystaniem oprogramowania MT3D
Projekt ochrony ujęcia wód podziemnych przed zanieczyszczeniami"

**Metody oceny:**

brak

**Egzamin:**

**Literatura:**

"1. Ramowa Dyrektywa Wodna 200/60/EC
2. Poradniki Comon Implementation Strategy
3. Modeling and Control of River Quality, S.Rinaldi, R Soncini-Sessa, H.Stehfest, H.Tamura."

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe