**Nazwa przedmiotu:**

Water Resources Protection

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Małgorzata Loga

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Environmental Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISR-ISA-6303

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

30 hours lectures
15 hours guided projects
15 hours tutorials
preparing for guided procets 15h, studying literature 15 h,
elaboration of reports 15 h,
sitting the exam 5 h, preparing for the exam 20
Total 120 hours

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

nie dotyczy

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Calculus
Biology and Ecology
Chemistry

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

The aim of the module is to teach methods, techniques and technologies of protecting water resources, both surface waters and groundwater. Legal, economic and engineering aspects of water resources protection will be addressed. Water Framework Directive will be set as basis in teaching modern methods of water quality assessment and classification.

**Treści kształcenia:**

Lectures:
Water resources protection in the context of sustainable development
Point and non-point sources of pollution. Air borne, terrestrial and water borne types of pollution.
Non-trophic and trophic pollutions.
Physical, chemical and biological characteristics of surface waters quality
Modelling processes shaping the surface waters quality – simple models of the surface waters quality. BOD-DO models, nitrogen cycle -models
Water quality indices. Trophy indices and criteria OECD. Lakes quality assessment system.
Water quality assessment according to the Water Framework Directive. Definition of the “reference state”, criterion of “good state” of water bodies quality state applied to the water monitoring system.
Monitoring of surface waters. Water quality assessment.
Processes important for lake water quality
Lake models
Legal aspects of the surface waters and groundwater protection according to the Water Framework Directive and other European directives.
Technical methods of surface waters protection and lake restoration techniques.
Protection of wetlands. Ramsar convention.
Guided projects:
Introduction to water quality modelling in R
Modelling population dynamics with Lotka-Volterra equations
Streeter-Phelps BOD-DO model
Nitrification models
Phosphorus dynamic model
Advanced aspects of modelling in R
Tutorials:
Mass balance calculation for conservative and non-conservative pollutants in a river stretch with tributaries
BOD-DO oxygenation and deoxygenation processes in a river stretch
Mass balance calculation for a lake modelled as single layer object, with inflows and outflows of pollution
Mass balance calculation in a lake modelled as a two-zones object.
Michaelis-Menten kinetics for degradation of organic pollutants
Estimation of the rate of eutrophication, using different eutrophication models.

**Metody oceny:**

Exam -written paper. Assesments of each guided projects.
Results of calculation tasks performed during tutorials.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Water Framework Directive 2000/60/EC,
 Guidance documents for Common Implementation Strategy for the WFD
 Handbook of Integrated Water Management in Basins
Rinaldi, S., S.Soncini-Sessa, H.Sthefest, H.Tamura „Modelling and Control of River Quality,” McGraw-Hill 1979
 The Ecology of Marine Fishes, Chapter 12. Web. Silva, Daam, and Cerejeira. "Aquatic Risk Assessment of Priority and Other River Basin Specific Pesticides in Surface Waters of Mediterranean River Basins." Chemosphere 135 (2015): 394-402. Web. Godwin, Angela. "EPA Regional Focus: Spotlight on the Great Lakes.(Great Lakes Restoration Initiative)." WaterWorld 27.11 (2011): 20. Web. Water-quality engineering in natural systems: fate and transport processes in the water environment / David A. Chin Hydrodynamics and water quality: modeling rivers, lakes, and estuaries / Zhen-Gang Ji. Water encyclopedia. [Vol. 2], Water quality and resource development / Jay Lehr, editor-in-chief, Jack Keeley, senior ed. At.al Water body hydrodynamic and water quality modeling: an introductory workbook and CD-ROM on three-dimensional water body modelling "Great Lakes Restoration." Ecological Restoration 24.1 (2006): 2. Web.

**Witryna www przedmiotu:**

Moodle ePW

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Znajomość wskaźników stanu ekologicznego i chemicznego i ich znaczenia dla oceny stanu wód. Znajomość problemów ochrony wód podziemnych. Znajomość głównych procesów kształtujących jakość wód powierzchniowych i podziemnych oraz opisu matematycznego niektórych procesów zachodzących w środowisku wodnym

Weryfikacja:

pisemne kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W10, IS\_W06, IS\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi zbudować proste modele jakości wody w rzekach w oparciu o oprogramowanie MATLAB-SIMULINK Potrafi korzystać z gotowych modeli matematycznych opisujących procesy zachodzące w środowisku wodnym. Posiada umiejętność interpretacji wyników symulacji.

Weryfikacja:

pisemne kolokwium,
opracowanie raportów dotyczących projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U16, IS\_U11, IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Umie pracować w zespole.

Weryfikacja:

udział w dyskusji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04, IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**