**Nazwa przedmiotu:**

Gospodarowanie Wodą

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Sylwester Tyszewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

wykład -15
ćwiczenia -15
projekt - 30
literatura - 15
przygotowanie i obrona projektu - 25
wykonanie zadań obliczeniowych w ramach ćwiczeń i wykonanie sprawozdania - 25
przygotowanie do egzaminu - 20
obecność na egzaminie - 2
konsultacje - 3

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

3

**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:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Hydrologia; Meteorologia; Hydrologia; Informatyka

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje w zakresie: obliczania i prognozowania zaopatrzenia na wodę różnego typu użytkowników, sporządzania bilansów wodno-gospodarczych; metod ilościowej i jakościowej ochrony wód i obszarów hydrogenicznych, metod i sposobów ochrony przed powodzią, opracowywania instrukcji gospodarowania wodami dla obiektów hydrotechnicznych

**Treści kształcenia:**

Historia i rozwój gospodarki wodnej na świecie i w Polsce. Definicja gospodarki wodnej. Cechy charakterystyczne współczesnej gospodarki wodnej. Przykładowe problemy gospodarki wodnej w Polsce i na świecie.
Cele i zadania systemowej gospodarki wodnej. Podstawowe pojęcia i definicje: zasoby wodne, zadania gospodarki wodnej, środki działania (narzędzia gospodarki wodnej), kryteria oceny podejmowanych działań. Schemat postępowania przy rozwiązywaniu problemów gospodarki wodnej.
Systemowe podejście do rozwiązywania problemów gospodarki wodnej na przykładzie problemu zaopatrzenia w wodę.
Wprowadzenie podstawowych pojęć (przepływ nienaruszalny, zasoby dyspozycyjne, pobór i deficyt wody, gwarancja czasowa i objętościowa); bilans zasobów i potrzeb, warianty rozwiązania problemu (zbiornik retencyjny, kanał przerzutowy, ujęcie wód podziemnych, racjonalizacja zużycia wody), zasady określania parametrów obiektów hydrotechnicznych (model systemu, badania symulacyjne, plan dyspozytorski, rozrząd zasobów wodnych).
Techniczne środki działania w gospodarce wodnej: oczyszczalnie ścieków, kanały, zbiorniki retencyjne, wały przeciwpowodziowe, poldery. Podstawowe funkcje obiektów hydrotechnicznych, ich znaczenie dla gospodarki oraz wpływ na środowisko przyrodnicze.
Zbiorniki retencyjne: zbiorniki retencyjne w Polsce i na świecie, klasyfikacje zbiorników, zbiornik retencyjny jako budowla hydrotechniczna, urządzenia umożliwiające regulację odpływu, funkcjonalny podział pojemności zbiornika, równanie bilansu zbiornika, plany dyspozytorskie, instrukcja gospodarki wodnej zbiornika retencyjnego
Podstawowe pojęcia ekonomiczne stosowane w gospodarce wodnej (stopa procentowa, stopa dyskontowa, rata kapitałowa). Porównywanie wariantów metodą bilansową i metoda zdyskontowanych efektów netto (NPV). Metody alokacji kosztów obiektów wielozadaniowych.
Zadania gospodarki wodnej (potrzeby wodne). Zasady oceny potrzeb wodnych gospodarki komunalnej, przemysłu i rolnictwa.
Wykorzystanie wód dla celów żeglugi, hydroenergetyki, turystyki i rekreacji.
Ochrona przeciwpowodziowa jako zadanie gospodarki wodnej.
Ochrona jakości wód jako zadanie gospodarki wodnej.
Zasoby wodne świata i Polski. Zasoby dyspozycyjne wód powierzchniowych i podziemnych oraz możliwości ich kształtowania
Ekonomiczne, społeczne i ekologiczne kryteria oceny jakości rozwiązań gospodarki wodnej.
Prawo wodne. Ramowa dyrektywa wodna. Struktura organizacyjna gospodarki wodnej w Polsce.

Krajowy i regionalne systemy informatyczne (kataster wodny) - regulacje prawne dotyczące gromadzenia i obiegu informacji
Wyznaczenie wielkości przepływu nienaruszalnego hydrobiologicznego metodą hydrauliczną i metodą uproszczoną
Obliczanie zapotrzebowania na wodę miasta
Obliczanie zapotrzebowania na wodę nawadnianych użytków rolnych
Symulacja pracy zbiornika zgodnie z zasadami polityki standardowej i standardowej warunkowej
Rozrząd zasobów wodnych zgodnie z ustaloną hierarchią. Wprowadzenie do metod optymalizacyjnych w gospodarce wodnej
Symulacja przejścia fali powodziowej przez zbiornik retencyjny pracujący zgodnie z zasadami polityki półsztywnej
Ocena uciążliwości punktowych źródeł zanieczyszczeń
Ocena jakości wód powierzchniowych na podstawie wyników pomiarów monitoringu podstawowego i regionalnego
Porównywanie wariantów metodą bilansową i metoda zdyskontowanych efektów netto
Zadanie projektowe dotyczy systemu zaopatrzenia w wodę zakładu przemysłowego obejmującego budowę zbiornika retencyjnego oraz działania mające na celu ograniczenie zapotrzebowania na wodę. W ramach projektu należy określić zbiór wariantów rozwiązania problemu oraz dokonać wyboru najlepszego z punktu widzenia kryterium ekonomicznego (zdyskontowane koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, okres zwrotu inwestycji).
Optymalizacja parametrów planu dyspozytorskiego zbiornika retencyjnego
Bilans wodnogospodarczy dla wybranej zlewni rzecznej z wykorzystaniem komputerowego systemu wspomagania decyzji MIKE BASIN

**Metody oceny:**

Z = 0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Ciepielowski A., 1999: Podstawy gospodarowania wodą, Wydawnictwa SGGW, Warszawa.
Mikulski Z., 1998: Gospodarka wodna, PWN, Warszawa.
Słota H, 1997: Zarządzanie systemami gospodarki wodnej, Wydawnictwa IMGW, Warszawa
Słota H i in., 2000: Zarządzanie gospodarką wodną w Polsce, Wydawnictwa IMGW, Kraków.
Kaczmarek Z., 1970. Metody statystyczne w hydrologii i meteorologii,. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
Lambor J.‚ 1971. Podstawy gospodarki wodnej, Skrypt Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
Lambor J., 1982. Gospodarka wodna na zbiornikach retencyjnych, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
Kiciński T., 1983: Ochrona przed powodzią, Wydawnictwa SGGW, Warszawa.
Mosiej K., Ciepielowski A., 1992: Ochrona przed powodzią, Wydawnictwa IMUZ, Falenty
Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z., 1993: Hydrologia ogólna, PWN, Warszawa.
Chelmicki W., 1997: Degradacja i ochrona wód – cześć pierwsza – jakość, Instytut Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

W01 - Posiada wiedzę w zakresie różnych form użytkowania zasobów wodnych oraz metod obliczania zapotrzebowania na wodę różnego typu użytkowników. Posiada wiedzę w zakresie celów i zasad opracowywania bilansów wodnogospodarczych zlewni rzecznych i regionów wodnych

Weryfikacja:

ćwiczenie, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10, K\_W02, K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Posiada podstawy wiedzy w zakresie metod i sposobów ochrony przed powodzią oraz ochrony stanu jakościowego wód

Weryfikacja:

ćwiczenia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę dotyczącą obiektów hydrotechnicznych wykorzystywanych w gospodarowaniu wodami w Polsce (oczyszczalnie ścieków, kanały, zbiorniki retencyjne, wały przeciwpowodziowe, poldery) w zakresie ich podstawowych funkcji dla gospodarki oraz wpływu na środowisko przyrodnicze

Weryfikacja:

ćwiczenia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi wykorzystywać standardowe oprogramowanie w postaci arkusza kalkulacyjnego do obliczania potrzeb wodnych różnego typu użytkowników

Weryfikacja:

obrona projektu, ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U23, K\_U11, K\_U10, K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi wykorzystywać arkusz kalkulacyjny do tworzenia własnych modeli i prowadzenia analiz symulacyjnych związanych z funkcjonowaniem obiektów hydrotechnicznych oraz ich wpływu na stopień realizacji zadań (zaopatrzenie w wodę użytkowników, redukcja fali powodziowej)

Weryfikacja:

obrona projektu, ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11, K\_U10, K\_U09, K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Potrafi wykorzystywać arkusz kalkulacyjny do tworzenia własnych modeli i prowadzenia analiz symulacyjnych związanych z funkcjonowaniem obiektów hydrotechnicznych oraz ich wpływu na stopień realizacji zadań (zaopatrzenie w wodę użytkowników, redukcja fali powodziowej)

Weryfikacja:

obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11, K\_U10, K\_U09, K\_U08, K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Potrafi przygotować raport (sprawozdanie) z wykonanych analiz symulacyjnych gospodarowania wodą z wykorzystaniem funkcji statystycznych i graficznych arkusza kalkulacyjnego oraz sformułować wnioski

Weryfikacja:

obrona projektu, ćwiczenia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U05, K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi zidentyfikować i ocenić skalę problemów związanych z zaopatrzeniem w wodę różnego typu użytkowników oraz zagrożeniem dla stanu jakościowego wód w zlewni rzecznej oraz naświetlić je zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów

Weryfikacja:

ćwiczenia i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K08, K\_K04, K\_K02, K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru gospodarowania zasobami wodnymi oraz posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania, w tym również za respektowanie praw autorskich

Weryfikacja:

ćwiczenia i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K08, K\_K04, K\_K03, K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**