**Nazwa przedmiotu:**

Hydrologia inżynierska i gospodarka wodna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Sylwester Tyszewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISITZ-ISP-6303

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

wykład- 30 godzin, zajęcia projektowe - 15 godzin, ćwiczenia audytoryjne - 15 godzin, zapoznanie z literaturą - 30, opracowanie projektu - 20 godzin, przygotowanie referatu/ prezentacji - 5 godzin, przygotowanie do kolokwium i obecność -10. Razem 125 godzin

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

2

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

**Wymagania wstępne:**

Hydrologia; Meteorologia; Hydrologia; Informatyka

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

"Zrozumienie roli i znaczenia danych i analiz hydrologicznych dla różnych dziedzin gospodarki narodowej. Opanowanie metod pomiarowych podstawowych elementów hydrologicznych (stan wody, prędkość i natężenie przepływu, transport rumowiska). Umiejętność obliczania przepływów charakterystycznych (główne, o określonym prawdopodobieństwie występowania, o określonym czasie trwania, konwencjonalne). Opanowanie metod uzyskiwania informacji hydrologicznej w przekrojach niekontrolowanych.
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:**

"Wykład
Źródła danych hydrologicznych – Państwowa Służba Hydrologiczno Meteorologiczna.
Określanie przepływów charakterystycznych dla rzek kontrolowanych (Przepływy główne, o określonym prawdopodobieństwie, o określonym czasie trwania i konwencjonalne). Stany charakterystyczne.
Metody przenoszenia informacji hydrologicznej do miejsc niekontrolowanych.
Ekstremalne zjawiska hydrologiczne – wezbrania, niżówki.
Wiarygodne Maksymalne Wezbranie
Definicja gospodarki wodnej. Cele i zadania współczesnej gospodarki wodnej. Podstawowe pojęcia i definicje: zasoby wodne, zadania gospodarki wodnej, środki działania (narzędzia gospodarki wodnej), kryteria oceny podejmowanych działań. Analiza systemowa jako podstawa rozwiązywania 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
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.
Metody oceny zasobów dyspozycyjnych wód powierzchniowych i podziemnych oraz możliwości ich kształtowania.
Ekonomiczne, społeczne i ekologiczne kryteria oceny jakości rozwiązań gospodarki wodnej. 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.
Prawo wodne. Struktura organizacyjna gospodarki wodnej w Polsce. Polityka wodna Unii Europejskiej - Ramowa Dyrektywa Wodna. Dyrektywa Powodziowa.
Krajowy i regionalne systemy informatyczne (kataster wodny) - regulacje prawne dotyczące gromadzenia, obiegu i udostępniania informacji.

Ćwiczenia
Określanie przepływów charakterystycznych dla rzek kontrolowanych - przepływy główne I i II rzędu.
Określanie przepływów charakterystycznych dla rzek kontrolowanych - przepływy o określonym czasie trwania.
Określanie przepływów charakterystycznych dla rzek kontrolowanych – wybrane przepływy konwencjonalne (przepływ nienaruszalny, przepływ dozwolony, przepływ brzegotwórczy).
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.

Projekt
Podstawowe informacje o posterunku wodowskazowym oraz wyznaczenie krzywej natężenia przepływu.
Określanie przepływów charakterystycznych dla rzek kontrolowanych – rozkłady prawdopodobieństwa przepływów ekstremalnych rocznych.
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).
Bilans wodnogospodarczy dla wybranej zlewni rzecznej z wykorzystaniem komputerowego systemu wspomagania decyzji MIKE BASIN"

**Metody oceny:**

0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P Zaliczenie wykładu: egzamin Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych: wykonanie 5 zadań obliczeniowych Zaliczenie ćwiczeń projektowych: wykonanie i obrona projektów

**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. Konieczny R., Siudak M., 1999: Zrozumieć powódź, RZGW w Krakowie i Szczecinie, Kraków. Loucks D.P., Beek E., 2005: Water Resources Systems Planning and Management

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

01 - 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:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W06, IS\_W07, IS\_W12, IS\_W13, IS\_W17, IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG, I.P6S\_WK, III.P6S\_WK

**Charakterystyka W02:**

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

Weryfikacja:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W06, IS\_W07, IS\_W08, IS\_W12, IS\_W13, IS\_W17, IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W, III.P7S\_WG, I.P6S\_WK, III.P6S\_WK

**Charakterystyka W03:**

03 - 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:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W17, IS\_W01, IS\_W05, IS\_W06, IS\_W07, IS\_W12, IS\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WK, III.P6S\_WK, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W04:**

04 - Posiada wiedzę w zakresie metod pomiarowych podstawowych
elementów hydrologicznych (

Weryfikacja:

0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05, IS\_W06, IS\_W07, IS\_W12, IS\_W13, IS\_W17, IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG, I.P6S\_WK, III.P6S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

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

Weryfikacja:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U18, IS\_U21, IS\_U01, IS\_U02, IS\_U06, IS\_U08, IS\_U11, IS\_U15, IS\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

"02 - 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:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U08, IS\_U11, IS\_U15, IS\_U17, IS\_U21, IS\_U01, IS\_U02, IS\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK

**Charakterystyka U03:**

"03 - Potrafi przygotować raport (sprawozdanie) z wykonanych analiz
symulacyjnych gospodarowania wodą z wykorzystaniem funkcji
statystycznych i graficznych arkusza kalkulacyjnego oraz sformułować
wnioski - Poprawne wykonanie 4 z 7 zadań obliczeniowych, obrona projektów"

Weryfikacja:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U11, IS\_U15, IS\_U17, IS\_U18, IS\_U21, IS\_U01, IS\_U02, IS\_U06, IS\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK

**Charakterystyka U04:**

U04 - Posiada umiejętność obliczania przepływów charakterystycznych
(główne, o określonym prawdopodobieństwie występowania, o określonym
czasie trwania, konwencjonalne)

Weryfikacja:

0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U15, IS\_U17, IS\_U18, IS\_U21, IS\_U01, IS\_U02, IS\_U06, IS\_U08, IS\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

01 - 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:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K04, IS\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR, I.P6S\_KO

**Charakterystyka K02:**

"02 - 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:

"0.5\*W + 0.2\*C + 0.3\*P
Zaliczenie wykładu: egzamin
Zaliczenie ćwiczeń adytoryjnych:
wykonanie 5 zadań
obliczeniowych
Zaliczenie ćwiczeń
projektowych: wykonanie i
obrona projektów"

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K04, IS\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR, I.P6S\_KO