

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025 – 2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Hydrochemia</b>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Kierunek studiów	Ochrona środowiska
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy (HiZŚW)
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr hab. inż. Edmund Hajduk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. inż. Edmund Hajduk, prof. UR

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
2	22			24					3

**1.2. Sposób realizacji zajęć** zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

wykład: egzamin

ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Przedmioty: chemia, hydrologia, hydrobiologia i monitoring wód, wiedza o siedlisku.

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z obiegiem wody w przyrodzie, właściwościami fizykochemicznymi i chemicznymi,
C <sub>2</sub>	Przekazanie wiedzy na temat źródeł i rodzajów zanieczyszczeń występujących w wodzie,
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studentów z wpływem procesów biologicznych i chemicznych na jakość wód powierzchniowych i podziemnych,
C <sub>4</sub>	Przygotowanie studentów do samodzielnego oznaczania podstawowych właściwości fizykochemicznych i chemicznych wody.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK ( efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Charakteryzuje chemizm wód i jego zmiany w czasie w zależności od uwarunkowań zewnętrznych	K_W01
EK_02	Wyjaśnia źródła i rodzaje zanieczyszczeń występujących w wodach	K_W03
EK_03	Wskazuje czynniki kształtujące jakość wody i określa ich znaczenie	K_W03
EK_04	Stosuje właściwe sposoby oznaczania i metody analiz właściwości fizykochemicznych i chemicznych wody	K_U02
EK_05	Interpretuje wyniki badań hydrochemicznych i przewiduje konsekwencje dla hydrosfery wynikające z niewłaściwego korzystania ze środowiska	K_U03
EK_06	Współpracuje w zespole w czasie realizacji zleconych zadań	K_U10
EK_07	Jest zorientowany na podejmowanie działań przewidujących skutki i ograniczających ryzyko antropopresji	K_K02

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Hydrochemia wśród nauk przyrodniczych
Obieg wody w przyrodzie. Geneza substancji występujących w wodach.
Woda jako związek chemiczny – budowa, wybrane właściwości fizyczne ( w tym, mętność, sucha pozostałość, lepkość, gęstość ), fizykochemiczne (np. pH, przewodność elektrolityczna, Eh, dysocjacja).
Wpływ warunków geologicznych na chemizm wód.

Substancje występujące w wodach powierzchniowych i podziemnych: gazy, substancje rozpuszczone, materia organiczna, czynniki wywołujące eutrofizację wód, ważniejsze makro- i mikroskładniki.
Główne zanieczyszczenia wód i wskaźniki oceny ich wpływu na środowisko oraz możliwości przeciwdziałania negatywnym skutkom.
Monitorowanie jakości wód. Podstawy prawne ochrony wód.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Zapoznanie studentów z zakresem i rodzajami hydrogeochemicznych analiz wód powierzchniowych i podziemnych.
Metody i uwarunkowania pobierania prób wody do analiz, konserwacja i ich przechowywanie. Zasady klasyfikacji do celów monitoringowych lub użytkowych.
Oznaczenie podstawowych właściwości wód (barwy, smaku, zapachu, mętności).
Określanie suchej pozostałości, substancji zawieszonych i rozpuszczonych oraz parametrów pochodnych.
Oznaczanie: odczynu wody (pH) metodą potencjometryczną, przewodności elektrolitycznej metodą konduktometryczną oraz zasolenia.
Kwasowość i zasadowość wód – rodzaje i sposób oznaczenia oraz obliczanie ilości wodorotlenków, węglanów, wodorowęglanów i dwutlenku węgla. Określanie odporności na zakwaszenie naturalnych zbiorników wodnych.
Oznaczanie twardości wody oraz zawartości wapnia i magnezu met. miareczkową.
Rola tlenu w wodach powierzchniowych, oznaczanie zawartości tlenu met. Winklera oraz met. elektrochemiczną.
Substancje organiczne w wodach i ich wpływ na procesy chemiczne, w tym oksydo-redukcyjne – oznaczanie utlenialności wody met. nadmanganianową w środowisku kwaśnym.
Eutrofizacja wód oraz wpływ różnych czynników. Oznaczanie zawartości fosforanów w wodach.
Przemiany i obieg azotu w środowisku wodnym - oznaczanie niektórych form azotu (azotanowego i amonowego kolorymetrycznie za pomocą szybkich testów).
Związki siarki w wodach – oznaczanie siarczanów met. turbidymetryczną z chlorkiem baru. Wykorzystanie chromatografii jonowej do analizy anionów w wodach.
Kationy w wodach, wykorzystanie chromatografii jonowej do oznaczania metali alkalicznych oraz spektrofotometrii absorpcji atomowej do określania stężenia metali ciężkich w wodzie.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie analiz w zespołach.

#### 4. METODY I KRYTERIA OCENY

##### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin pisemny, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwium, egzamin pisemny	ćw. lab., w
EK_02	kolokwium, egzamin pisemny	ćw. lab., w
EK_03	kolokwium, egzamin pisemny	ćw. lab., w
EK_04	kolokwium,	ćw. lab.
EK_05	kolokwium, egzamin pisemny	ćw. lab., w
EK_06	obserwacja ,	ćw. lab.
EK_07	obserwacja , kolokwium	ćw. lab.

##### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną (na podstawie ocen cząstkowych z kolokwium) Wykład: egzamin pisemny, testowy i dłuższa wypowiedź pisemna O ocenie pozytywnej z egzaminu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-60%, dst plus 61-70%, db 71-80%, db plus 81-90%, bdb 91-100% Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.
--

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	46
Inne z udziałem nauczyciela	udział w konsultacjach - 9 udział w egzaminie - 2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	przygotowanie do zajęć - 10 przygotowanie do kolokwium - 10 przygotowanie do egzaminu - 12
SUMA GODZIN	89
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

Macioszczyk A., Dobrzyński D., „Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych”, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2002

Gomółka B., Gomółka E. „Ćwiczenia laboratoryjne z chemii wody”, Wyd. Polit. Wrocławskiej 1996.

Dojlido J.R., „Chemia wód powierzchniowych” . Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995.

Literatura uzupełniająca:

Hermanowicz W., Dojlido J.R., Dożańska W., Koziorowski B., Zerbe J. „Fizyczno – chemiczne badanie wody i ścieków”, Arkady, Warszawa 1999.

Gajkowska-Szczańska L., Guberski S., Gutowski W., Marek Z., Szperliński Z. „Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych”. Cz. I i II. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2007 r.

Augustyn Ł., Babuła A., Joniec J., Stanek-Tarkowska J., Hajduk E., Kaniuczak J. 2016. Microbiological Indicators of the Quality of River Water, Used for Drinking Water Supply. Polish Journal of Environmental Studies, 25(2): 511-519.

Hajduk E., Kaniuczak J. 2013. Azotany (V) a wybrane właściwości wód powierzchniowych dorzecza Strugu. Acta Carpathica, 7: 159-164.

Czasopisma: prasa specjalistyczna, raporty PIOŚ i WIOŚ oraz strony www GIOŚ, WIOŚ i inne.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej