

SYLABUS
dotyczy cyklu kształcenia 2026/2027 – 2027/2028
(skrajne daty)
Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Pracownia analiz instrumentalnych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska Zakład Gleboznawstwa, Chemii Środowiska i Hydrologii
Kierunek studiów	Rolnictwo
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	przedmiot podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr hab. inż. Edmund Hajduk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. inż. Edmund Hajduk, mgr inż. Marcin Pieniążek

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1				18					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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z zakresu chemii, fizyki.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Przekazanie wiedzy dotyczącej podstaw przygotowania materiału do analiz
C ₂	Zapoznanie studenta ze stosowanymi metodami analizy instrumentalnej z naciskiem na wykorzystanie ich w rolnictwie
C ₃	Nabycie umiejętności stosownego użycia wybranych metod analizy instrumentalnej, opracowania otrzymanych wyników i ich interpretacji

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	zna zasady pobierania próbek do analiz laboratoryjnych, zastosowania odpowiednich metod analizy instrumentalnej do wykonania oznaczeń w materiale glebowym, roślinnym i zwierzęcym oraz opracowania i interpretacji otrzymanych wyników	K_Wo3,
EK_02	potrafi interpretować otrzymane wyniki, sprawdzając zakres oznaczonych składników z obowiązującymi normami oraz porównuje z bieżącą literaturą przedmiotu	K_Uo1,
EK_03	w oparciu o nabyte umiejętności potrafi zastosować odpowiednie metody analizy instrumentalnej do oznaczania w posiadanym materiale składników, na które jest zapotrzebowanie lub mogące negatywnie wpływać na środowisko	K_Uo4, K_Uo6,
EK_04	potrafi na podstawie otrzymanych wyników sporządzić sprawozdanie i przeprowadzić dyskusję w oparciu o wysunięte wnioski	K_Uo5,
EK_05	w trakcie pracy laboratoryjnej potrafi pracować w zespole, jak również samodzielnie, odpowiednio planując prace	K_Uo6, K_Uo7,
EK_06	stosuje się do zaleceń i norm ogólnie przyjętych w laboratoriach chemicznych oraz opinii ekspertów	K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
BHP w laboratoriach chemicznych. Podst. pojęcia stosowane w analityce, techniki analityczne i podział metod analizy instrumentalnej. Opracowanie wyników analiz, błędy, walidacja.
Zasady pobierania próbek środowiskowych. Sposoby przygotowania próbek do analizy. Ekstrakcja, mineralizacja, analiza specyjna.
Metody grawimetryczne – oznaczanie absolutnie suchej masy.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Możliwość zautomatyzowania tradycyjnych metod analitycznych na przykładzie oznaczania całkowitego azotu w próbkach środowiskowych przy użyciu automatycznego aparatu Kjeldahla.
Wprowadzenie do metod elektroanalitycznych. Podstawy fizyczne i chemiczne. Metody kulometryczne, elektrogravimetryczne, polarograficzne, potencjometryczne i konduktometryczne. Oznaczanie pH i przewodności roztworu. Zastosowanie metod elektroanalitycznych w analizie środowiskowej (przykłady).
Wykorzystanie metod optycznych w analizie instrumentalnej: zastosowanie w badaniach rolniczych (przykłady). Metody polarymetryczne i refraktometryczne, na przykładzie analizy zawartości cukru. Spektrofotometria UV-VIS i jej wykorzystanie w analizie rolniczej i środowiskowej. Praktyczne zastosowanie tych metod w badaniach chemiczno-rolniczych.
Absorpcja atomowa i jej zastosowanie w analizie makroelementów, mikroelementów i pierwiastków śladowych. Metody atomizacji. Analiza zawartości wybranego metalu w próbkach środowiskowych.
Metody spektrofotometrii emisyjnej. Fotometria płomieniowa, ICP-AES w analizie śladowej.
Podstawy teoretyczne chromatografii. Chromatografia gazowa. Detektory w chromatografii gazowej. Możliwości wykorzystania chromatografii gazowej w analizie środowiskowej.
Chromatografia cieczowa i jej odmiany. Kolumny i detektory w chromatografii cieczowej. Dobór układu chromatograficznego do analizy wybranych ksenobiotyków. Chromatografia TLC i bibułowa, na przykładzie rozdziału barwników metoda chromatografii planarnej.
Spektrometria mas i jej zastosowanie. Połączenie spektrometrii mas z technikami chromatograficznymi jako sposób poprawy czułości i selektywności metody analitycznej.
Inne techniki analityczne wykorzystywane w analizie środowiskowej: analiza przepływowa, analiza elementarna.

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia: prezentacja multimedialna, prace laboratoryjne, analiza wyników z dyskusją, analiza materiałów źródłowych.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	KOLOKWIMUM	ĆWICZENIA
EK_02	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE	ĆWICZENIA
EK_03	KOLOKWIMUM, SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA CIĄGŁA	ĆWICZENIA
EK_04	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA CIĄGŁA	ĆWICZENIA
EK_05	OBSERWACJA CIĄGŁA, SPRAWOZDANIE	ĆWICZENIA
EK_06	OBSERWACJA CIĄGŁA, SPRAWOZDANIE	ĆWICZENIA

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Obecność na ćwiczeniach; kolokwia cząstkowe z ćwiczeń, oceny ze sprawozdań.

*O ocenie pozytywnej z kolokwium decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst >50%, dst plus >60%, db >70%, db plus >80%, bdb >90%

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	18
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć i kolokwium, przygotowanie prezentacji, przygotowanie sprawozdań itp.)	52
SUMA GODZIN	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* 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:

- Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2012.
- Gambuś F., 2013, Analiza instrumentalna: dla studentów kierunków rolnictwo i ochrona środowiska. Wyd. Uniw. Rolniczy im. Hugona Kołłątaja, Kraków.

Literatura uzupełniająca:

- Szyszko E. Instrumentalne metody analityczne, PZWL, Warszawa, 1982.
- Cygański A.: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, Warszawa, 2002.
- Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii. WNT, Warszawa, 2005.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej