

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020-2020/2021

(skrajne daty)

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Pracownia analiz instrumentalnych</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	Rolnictwo
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	przedmiot podstawowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	dr inż. hab. Edmund Hajduk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. hab. Edmund Hajduk dr inż. Jan Gąsior dr inż. Małgorzata Nazarkiewicz dr inż. Stanisław Właśniewski

\* -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 (Ćw. ter.)	Liczba pkt. ECTS
1				30					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 chemii ogólnej i nieorganicznej, fizyki, matematyki.

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

### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zasadami pobierania, obróbki i przygotowania próbek do analizy
C2	Zapoznanie z podstawami wybranych metod analitycznych i praktycznym ich zastosowaniem w analizie rolniczej oraz środowiskowej.

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

#### EK (efekt uczenia się)

Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu

Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>

EK\_01

zna i rozumie podstawowe operacje związane z pobieraniem i przygotowaniem próbki

K\_W03

EK\_02

zna i rozumie wielkości fizyczne będące podstawą danej metody instrumentalnej

K\_W03

EK\_03

zna i rozumie zasadę pracy podstawowych urządzeń pomiarowych

K\_W03

EK\_04

potrafi dobrać

metody analityczne do oznaczeń podstawowych analitów

K\_U01, K\_U05,

K\_U07

EK\_05

potrafi stosować odpowiednie techniki pobierania i przygotowania próbek

K\_U04

EK\_06

potrafi obsługiwać samodzielnie podstawowe urządzenia pomiarowe

K\_U04

EK\_07

potrafi oblicza

---

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

zawartości analitów w próbkach na podstawie otrzymanych wyników z pomiarów pośrednich

K\_Uo6

EK\_o8

potrafi analizować otrzymane wyniki pod kątem ich wiarygodności i praktycznego wykorzystania

K\_Uo1, K\_Uo6,

K\_Uo7

EK\_o9

jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy i opinii ekspertów w rozwiązywaniu nietypowych problemów

K\_Ko2

### 3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
BHP w laboratoriach chemicznych. Podst. Pojęcia stosowane w analityce, techniki analityczne i podział metod analizy instrumentalnej.
Zasady pobierania próbek środowiskowych. Sposoby przygotowania próbek do analizy. Ekstrakcja, mineralizacja, analiza specyjacyjna.
Metody grawimetryczne – oznaczanie absolutnie suchej masy.
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, elektrogawimetryczne, polarograficzne, potencjometryczne i konduktometryczne. Zastosowanie metod elektroanalitycznych w analizie środowiskowej (przykłady). Zautomatyzowane oznaczanie ChZT .
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. Analiza zawartości kadmu w próbkach środowiskowych z zastosowaniem atomizacji elektrotermicznej. Inne metody wykorzystujące zjawisko absorpcji atomowej.
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. Analiza wybranych pestycydów w środowisku.
Inne techniki analityczne wykorzystywane w analizie środowiskowej: analiza przepływowa, analiza

elementarna, elektroforeza kapilarna.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń w zespołach zadaniowych.

## 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	Kolokwium,	ćw
EK_02	Kolokwium,	ćw
EK_03	Kolokwium, obserwacja	ćw
EK_04	Kolokwium,	ćw
EK_05	Kolokwium,	ćw
EK_06	Kolokwium, obserwacja	ćw
EK_07	Kolokwium, obserwacja	ćw
EK_08	Kolokwium, obserwacja	ćw
EK_09	Obserwacja	ćw

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną.  
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów): dst >50%, dst plus >60%, db >70%, db plus >80%, bdb >90%.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>85</b>
<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:

1. Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. PWN, Warszawa 2005.
2. Cygański A.: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, Warszawa, 2002.
3. Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna. T. III. Analiza instrumentalna. PWN Warszawa, 1975.

Literatura uzupełniająca:

1. Namieśnik J. i inni: Przygotowanie Próbek Środowiskowych do Analizy. WNT, Warszawa 1999.
2. Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii. WNT, Warszawa, 2005.
3. Rödel W., . Wölm G.: Chromatografia gazowa. PWN, Warszawa 1992.
4. materiały elektroniczne (internet)

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej