

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.1

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Jakościowa analiza chemiczna
Kierunek studiów	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Terese Rauckyte-Žak dr inż. Katarzyna Witt dr inż. Mariusz Sulewski
Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z chemii, jak np.: prawa chemiczne, symbole pierwiastków i wzory ich związków, wartościowości pierwiastków, stechiometria, reakcje strącania, rozpuszczania, kompleksowania, utleniania i redukcji.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			32				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Posiada wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania ogólnych i nieorganicznych związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w analityce.	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim lub obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.	K_U03	P6S_UW
U2	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
U3	Umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych	K_U08	P6S_UW

	surowców i produktów chemicznych oraz spożywczych, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki.		
U4	Potrafi posługiwać się poprawnie terminologią chemiczną i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym.	K_U11	P6S_UW P6S_UK
U5	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.	K_U12	P6S_UW P6S_UO
U6	Potrafi ocenić i dokonać analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z uwzględnieniem zasad BHP i racjonalnej gospodarki surowcami i energią w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem.	K_U13	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące pokazy, dyskusję i doświadczenia wykonywane samodzielnie przez studentów.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne 2 kolokwium, wykonanie ćwiczeń i sprawozdań

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium. Zadania analizy jakościowej, odczynniki i reakcje analityczne. Czulość reakcji analitycznych. Skala wykonania analizy. Sprzęt i naczynia laboratoryjne. Przygotowanie stanowiska i organizacji pracy w laboratorium analitycznym. Analiza anionów prostych (NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , CH_3COO^-) i złożonych (SiO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SCN^- , NO_2^- , AsO_4^{3-} , AsO_3^{3-} , SO_3^{2-} , S^{2-} , CrO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Br^- , I^- , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$). Identyfikacja kationów wg Freseniusa grup I-V. Analiza mieszaniny kationów grup I-V, analiza dwóch soli. Usuwanie anionów przeszkadzających w analizie kationów. Analiza kroplowa w identyfikacji anionów i kationów
-------------------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Zaliczenie powierzonych zadań
W1			X			
U1			X			X
U2						X
U3			X		X	X
U4			X		X	X
U5			X			X
U6			X			X
K1			X			X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bielański A.: Podstawy chemii nieorganicznej, t. 1 i 2, PWN, Warszawa 2018. 2. Goliński P., Karlik M., Kostecki M., Lewandowska E., Mroczyk W., Ratajczak I., Stachowiak J. Ćwiczenia z chemii : analiza jakościowa / pod redakcją Piotra Golińskiego. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, 2016. 3. Minczewski J., Marczenko Z.: Chemia analityczna. T. 1, Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012. 4. Szymura J.A., Gogolin R., Lamkiewicz J.: Analiza jakościowa anionów i kationów w chemii nieorganicznej, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 2005.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lee J.D.: Związła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa 1999. 2. Whitten K.W., Davis R.E., Peck M.L. Chemistry [10 edition], Cengage Learning 2013.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	32
	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	14
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.2

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ilościowa chemia analityczna
Kierunek studiów	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Jurek dr inż. Mariusz Sulewski

Przedmioty wprowadzające	Chemia ogólna i nieorganiczna, Chemia analityczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii nieorganicznej, znajomość symboli chemicznych, umiejętność pisania reakcji chemicznych, teoretyczne podstawy chemii analitycznej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II			48				6

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w analityce.	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim lub obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
U3	Umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki	K_U08	P6S_UW
U4	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do projektowania, symulacji i charakteryzowania reakcji chemicznych	K_U09	P6S_UW
U5	Potrafi posługiwać się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku obcym.	K_U11	P6S_UW P6S_UK
U6	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi	K_U12	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Laboratorium – samodzielne i zespołowe wykonywanie powierzonych zadań.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Laboratorium - Zaliczenie samodzielnie wykonanych przydzielonych zadań – kolokwium.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Ćwiczenia laboratoryjne	Zasady BHP i dobrych praktyk laboratoryjnych. Systematyka metod analitycznych. Metody wydzielenia oznaczanego składnika. Sączenie i przemywanie. Prażenie i suszenie. Wagowe oznaczenia wybranych jonów. Analiza objętościowa: Roztwory standardowe przygotowanie i standaryzacja, alkacymetria – oznaczanie mocnych i słabych kwasów i zasad, kompleksometria – oznaczanie Mg i Ca, analiza strąceniowa – oznaczanie Cl ⁻ , SCN ⁻ i redoksymetria – oznaczanie Cu, Fe, Mn, NO ₂ ⁻ . Analiza wody (twardość, chlorki, siarczany). Analiza zawartości azotu i fosforu w nawozach sztucznych. Rozdział i analiza wybranych składników stopów żelaza i metali kolorowych (Al, Cu, Pb). Fizykochemiczne metody w analizie ilościowej, ze szczególnym uwzględnieniem potencjometrii (oznaczanie Cr), konduktometrii (miareczkowanie alkacymetryczne i strąceniowe), spektrofotometrii (oznaczanie Fe, Cu, Mn) i elektroważymetrii (oznaczanie Cu i Pb).
-------------------------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Zaliczenie powierzonych zadań
W1			X			
U1						X
U2						X
U3			X			x
U4			X			
U5			X			
U6			X			
K1						X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Cygański A: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, 2012 r., Hermanowicz W., Dożańska W., Dojlido J., Koziorowski B: Fizykochemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, 2003r., Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. TOM 1 i 2. Red. Kocjan R., PZWL, 2013r., Minczewski J., Marczenko Z: Chemia analityczna, tom II i III, PWN 2011r, Maćkowska E., Gogolin R: Nieorganiczna analiza ilościowa, Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1999r.
Literatura uzupełniająca	Praca zbiorowa pod redakcją Galusa Z.: Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej. PWN, Warszawa 2006 r., Karczyński F., Pliszka B., Borkowski A.: Instrumentalna chemia analityczna z ćwiczeniami. wyd. UWM-Olsztyn, 2001r.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	48

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	7
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	35
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		6

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.3

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Nowoczesne techniki analityczne
Kierunek studiów	Analytyka Chemiczna i Spożywcza
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Analytyka środowiska 2. Analytyka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, Chemia fizyczna.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii analitycznej, podstawowych technik laboratoryjnych oraz obsługi komputera.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	8		16				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu wybranych technik charakteryzowania i oznaczania związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w zakresie technik analitycznych	K_W06	P6S_WG

W2	Zna podstawowe techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą chemiczną oraz spożywczą	K_W08	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przygotować opracowanie dotyczące kalibracji przyrządów oraz oceny wyników uzyskanych z wykorzystaniem wybranych technik analitycznych	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
U3	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla analityki chemicznej.	K_U07	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium (1-2), zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Pojęcie oraz trendy rozwojowe w zakresie nowoczesnych technik analitycznych. Podstawowe pojęcia: metoda, metodyka, techniki analityczne. Możliwości automatyzacji i miniaturyzacji wybranych technik analitycznych (grawimetrycznych, wolumetrycznych i in.). Urządzenia przenośne. Nowoczesne urządzenia w laboratorium służące realizacji wybranych technik analitycznych, a także urządzeń pomocniczych takich jak: pipety automatyczne, titratory, wagi elektroniczne, liofilizatory, pompy próżniowe itp. – budowa, zasada działania i obsługi, aspekty praktyczne.
Ćwiczenia laboratoryjne	Obsługa i kalibracja podstawowych urządzeń w laboratorium służących realizacji wybranych technik analitycznych: np. biuret elektronicznych, elektronicznych wag laboratoryjnych, a także urządzeń pomocniczych takich jak: pipety automatyczne, dozatory butelkowe, urządzenia do odparowywania rozpuszczalnika i in. Statystyczne opracowanie i interpretacja wyników oraz graficzne ich przedstawienie.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1			X			
W2			X			
U1					X	
U2					X	

U3					X	
K1					X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Jarosz M. (red.), 2006, Nowoczesne techniki analityczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa Namieśnik J. Chrzanowski W., Szpinek P. (red.), 2003, Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym CEEAM, Politechnika Gdańska, Gdańsk Minczewski J., Marczenko Z., 2011, Chemia analityczna, PWN, Warszawa
Literatura uzupełniająca	Kealey, D., 2006, Chemia analityczna, PWN, 2006 Szczepaniak W., 2008, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.4

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Analiza instrumentalna
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Marek Pietrzak, dr hab. inż. Beata Jędrzejewska, prof. uczelni, dr inż. Agnieszka Bajorek

Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Chemia Fizyczna
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw zjawisk i procesów chemicznych i fizycznych

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	16		16				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w analityce.	K_W06	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
U2	Ma umiejętność samokształcenia się.	K_U05	P6S_UU
U3	Umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki.	K_U08	P6S_UW
U4	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych oraz potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi.	K_U12	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

wykład: zaliczenie pisemne lub ustne,
 ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie kolokwium cząstkowych, wykonanie wszystkich przewidzianych harmonogramem ćwiczeń i opracowanie otrzymanych wyników w postaci sprawozdań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Ogólna charakterystyka instrumentalnych metod analizy. Stosowane metody pomiarowe, dobór wzorca, interpretacja i matematyczna analiza błędów pomiarowego. Metody pomiarowe optyczne oparte na sprzężystym oddziaływaniu
---------	---

	promieniowania z materią. Metody optyczne spektroskopowe. Podstawy spektroskopii NMR. Metody elektroanalityczne. Polarograficzna analiza jakościowa i ilościowa. Woltamperometria cykliczna. Metody rozdzielcze w analizie chemicznej; chromatografia gazowa, ciekłowa, cienkowarstwowa i wymiana jonowa. Derywatografia. Spektroskopia NMR.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Ćwiczenia wybiera prowadzący zajęcia, ćwiczenia dotyczą zagadnień omawianych na wykładach.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nefelometria i turbidymetria. Oznaczanie jonów siarczanowych. 2. Oznaczanie zawartości wybranych metali w wodzie przy pomocy spektrofotometru płomieniowego. 3. Woltamperometria cykliczna. Oznaczenia ilościowe i jakościowe. 4. Refraktometryczne oznaczanie NaCl. 5. Spektrofotometryczne oznaczanie zawartości Fe(III) w postaci kompleksu rodankowego. 6. Chromatografia gazowa. Badanie jakościowe alkoholi. 7. Chromatografia cienkowarstwowa. Rozdzielenie mieszaniny barwników. 8. Interferometria. Oznaczenia ilościowe. 9. Oznaczanie zawartości K₂CrO₄ metodą krzywej wzorcowej na podstawie pomiarów absorpcji. 10. Wygaszanie fluorescencji fluoresceiny. 11. Pomiary derywatograficzne - analiza derywatogramu. 12. Spektrometria NMR - analiza widm ¹H NMR związków organicznych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja w czasie zajęć
W1			X			
U1			X		X	
U2			X		X	
U3			X		X	
U4			X		X	
K1			X		X	
K2					X	X

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Szczepaniak W., 2009 r., Metody instrumentalne w analizie chemicznej. PWN, W-wa. 2. Cygański A., 1999 r., Podstawy metod elektroanalitycznych. WNT, W-wa. 3. Praca pod red. Kocjana R., 2000 r., Chemia analityczna, Analiza Instrumentalna t.II. Wyd. Lekarskie PZWL, W-wa.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cygański A., 2017 r., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, W-wa. 2. Nowicka-Jankowska T., 2017 r., Spektrofotometria UV-Vis w analizie chemicznej. PWN, W-wa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	32
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		4

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

NAKLAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	62
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	35
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta		162
Liczba punktów ECTS		8

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.5

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Pobieranie i przygotowanie próbek do analiz
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grażyna Wejnerowska, dr inż. Alicja Gackowska
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, Instrumentalne metody analizy
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu analityki chemicznej i znajomość podstawowych metod instrumentalnych.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	24		8				5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy pobieraniu prób do badań oraz przygotowaniu tych prób do analizy, które służą do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną oraz przemysłem spożywczym	K_W08	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim lub obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U03	P6S_UW
U2	umie pracować indywidualnie i w zespole	K_U04	P6S_UO
U3	potrafi ocenić i dokonać analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z uwzględnieniem zasad BHP i racjonalnej gospodarki surowcami i energią w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem	K_U13	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – kolokwium pisemne lub ustne.

Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Sposoby pobierania reprezentatywnych próbek środowiskowych oraz próbek żywności. Raporty z pobierania próbek. Pojęcie procedury analitycznej i jej etapy. Źródła zanieczyszczenia próbek na etapach ich przygotowania i sposoby ich uniknięcia. Zapoznanie się z metodami konserwacji i przechowywania próbek w warunkach zapewniających trwałość oznaczanych składników. Zapoznanie się z metodami przygotowywania próbek ciekłych, stałych i gazowych do analiz. Metody ekstrakcyjne analitów do fazy gazowej, ciekłej i stałej.
Ćwiczenia laboratoryjne	Pobieranie próbek środowiskowych (woda, gleba) oraz próbek żywności zgodnie z ustalonymi procedurami. Przygotowanie do analiz próbek ciekłych i stałych metodami ekstrakcyjnymi: do fazy gazowej (HS), ciekłej (LLE), ekstrakcja na fazie stałej (SPE) oraz z zastosowaniem mikroekstrakcji do fazy stacjonarnej (SPME). Zastosowanie aparatu Soxhleta oraz metod mineralizacyjnych do przygotowania próbek.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Forma oceny (podano przykładowe)

Efekt uczenia się	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Prezentacja
W1			X			
U1					X	
U2				X		
U3			X			
K1				X	X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010 r., Monitoring i analiza zanieczyszczeń w środowisku, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., 2010 r., Techniki separacyjne, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego Namieśnik J., Łukasiak J., Jamrógiwicz Z., 1995, Pobieranie próbek środowiskowych do analizy, PWN Warszawa. Namieśnik J., Jamrógiwicz Z., Pilarczyk M., Torres L., 2000, Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Jarosz M., 2006, Nowoczesne techniki analityczne, OWPW, Warszawa. Hulanicki A., 2001, Współczesna chemia analityczna, PWN, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	32
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		113
Liczba punktów ECTS		5

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.6

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ocena i kontrola jakości wyników analitycznych
Kierunek studiów	<i>Analityka chemiczna i spożywcza</i>
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	<i>1. Analityka środowiska</i>

	2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Grażyna Wejnerowska, dr inż. Łukasz Dąbrowski
Przedmioty wprowadzające	analityka chemiczna, matematyka, statystyka
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu analityki chemicznej matematyki i podstaw statystyki

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	24	8					5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Posiada wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do kontroli jakości wyników analitycznych.	K_W01	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przygotować opracowanie dotyczące projektu laboratorium oraz kontroli jakości wyników analitycznych.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne i obliczeniowe.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwia (2-3), projekt

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Gospodarka odpadami oraz zapewnienie odpowiednich warunków środowiskowych do prowadzenia badań analitycznych. Problemy uzyskania miarodajnych wyników badań analitycznych. Zapewnienie powiązania z krajowymi i międzynarodowymi jednostkami miar, między laboratoryjne badania porównawcze i badania biegłości laboratorium.. Pojęcia i zastosowanie próbki kontrolnej, wzorca, materiału odniesienia. Zapoznanie się z normą PN-EN ISO IEC 17025 dotyczącą funkcjonowaniu laboratorium akredytowanego przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA) – wymagania, dokumentacja. Przygotowanie dokumentacji laboratorium do przystąpienia do auditu Polskiego Centrum Akredytacji (PCA) w/g normy PN-EN ISO IEC 17025. Podstawy projektowania
---------	---

	laboratorium (ogólne zasady, instalacje i in.). Statystyczne metody opracowania wyników analitycznych (parametry walidacyjne, testy statystyczne).
Ćwiczenia audytoryjne	Wykonanie zadań w celu nabycia umiejętności wyboru właściwego sprzętu analitycznego oraz materiałów pomocniczych. Weryfikacja danych technicznych aparatury oraz złożenie zamówień. Planowanie pracy laboratorium w zależności od potrzeb oraz możliwości aparaturowych oraz personalnych. Prowadzenie i utrzymywanie zapisów z prowadzonych badań i wzorcowań, archiwizacja danych. Zasady wprowadzenia nowych metod badawczych - zaplanowanie działań do wdrożenia własnych metod badawczych. Projektowanie laboratorium. Podstawowe zasady prowadzenia operacji na liczbach. Zadania dotyczące określania źródeł i obliczania błędów pomiarów. Zastosowanie testów statystycznych. Obliczanie podstawowych parametrów walidacyjnych metod analitycznych.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1			X			
U1			X		X	
U2					X	
					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Konieczka P., Namieśnik J., 2017 r., Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT Warszawa. Hyk W., Stojek Z., 2019, Analiza statystyczna w laboratorium badawczym, PWN. Namieśnik J. [ed], 2007, Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, WNT Warszawa. Pawlaczyk J., 2005, Walidacja metod analizy chemicznej, Akademia Medyczna, Poznań.
Literatura uzupełniająca	PN-EN ISO/IEC 17025:2018 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących” Chojnicki J., Jarosiewicz G., 2010, ABC BHP, Informator dla pracodawców, Warszawa.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	32
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		5

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.7

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody oznaczania związków nieorganicznych
Kierunek studiów	Analityka Chemiczna i Spożywcza
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Jurek, dr inż. Katarzyna Witt
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna ilościowa, Chemia nieorganiczna, Chemia fizyczna
Wymagania wstępne	Posiadanie podstawowej wiedzy z teorii metod spektroskopowych migracyjnych i elektromigracyjnych

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	16 E		16				5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych	Odniesienie do charakterystyk
-----	---	-----------------------------	-------------------------------

		efektów uczenia się	II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w analityce	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim lub obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	umie pracować indywidualnie i w zespole	K_U04	P6S_UO
U3	umie wybrać metody analityczne do kontroli przebiegu procesów, do syntezy i wydzielania związków chemicznych oraz oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów, a także potrafi interpretować uzyskane wyniki	K_U08	P6S_UW
U4	Stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą	K_U13	P6S_UW P6S_UO
U6	ocenia zagrożenia związane z pracą w laboratoriach analitycznych	K_U16	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	K_K04	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład – egzamin pisemny.

Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdanie z każdej analizy, kolokwium z BHP i zasad dobrych praktyk laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Wybrane metody instrumentalne. Metody spektroskopowe, wprowadzenie. Spektroskopia absorpcyjna i oscylacyjna oraz NMR. Spektrofotometryczne oznaczenia związków nieorganicznych. Przygotowanie próby, przygotowanie krzywej wzorcowej i wykonanie oznaczenia. Spektrometria mas. Spektroskopia promieniowania rentgenowskiego. Oznaczanie zawartości metali w stopach i katalizatorach techniką XRD. Metody chromatograficzne. Podział metod chromatograficznych. Synteza i badanie katalizatorów. Synteza i badanie związków kompleksowych. Podstawy metody izotachoforezy kapilarnej. Oznaczanie anionów i kationów w roztworach wodnych metodą izotachoforezy kapilarnej. Metody termoanalityczne. Analiza związków nieorganicznych metodą spektroskopii IR.
Ćwiczenia laboratoryjne	Zasady BHP i dobrych praktyk wykorzystywanych w pracy laboratoryjnej, w tym: karty charakterystyk substancji używanych w laboratorium. Analiza próbek stałych metodami spektroskopowymi IR i NMR. Analiza związków nieorganicznych w roztworze metodą spektrofotometryczną.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1	X		X			
U1					X	
U2					X	
U3	X		X			
U4	X		X			
U5					X	
U6	X		X			
K1					X	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>Hulanicki A.: Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia. PWN, Warszawa, 2001</p> <p>Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. PWN, Warszawa, 2018</p> <p>Witkiewicz Z.: Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych. WNT, Warszawa, 2012</p> <p>Minczewski Jerzy, Marczenko Zygmunt, Chemia analityczna t.2 Chemiczne metody analizy ilościowej, PWN, 2008</p> <p>Lever A B P. Inorganic electronic spectroscopy. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, 1984.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Fifield F., Kealey D., „Principles and Practice of Analytical Chemistry”, Blackie, Glasgow 2000.</p> <p>Szmal Z., Lipiec T., "Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej", PZWL, Warszawa 1996.</p> <p>Szysko E., "Instrumentalne metody analityczne", PZWL, Warszawa 1982.</p>

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	32
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
Liczba punktów ECTS		5

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.8

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody oznaczania związków organicznych
Kierunek studiów	Analityka chemiczna i spożywcza
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Ryszard Gawinecki, dr hab. inż. Janina Kabatc, dr inż. Agnieszka Skotnicka
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna
Wymagania wstępne	Zakres materiału realizowany na zajęciach z chemii organicznej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	16 E		16				5

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
W1	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w analityce.	K_W06	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI			
U1	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UW
U2	Potrafi rozróżnić typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do analitycznych metod oznaczania związków organicznych	K_U12	P6S_UW P6S_UO
U2	Potrafi ocenić i dokonać analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z uwzględnieniem zasad BHP i racjonalnej gospodarki surowcami i energią w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem.	K_U13	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny i/lub klasyczny (kreda i tablica), laboratorium – dyskusja na temat metod badania związków organicznych, konsultowanie na bieżąco z prowadzącym zajęcia poprawności przeprowadzania interpretacji i doboru metod badawczych.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest złożenie egzaminu (pisemnego i/lub ustnego) po uprzednim zaliczeniu ćwiczeń w ramach laboratorium i złożeniu pisemnego sprawozdania z powierzonych zadań.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Zapoznanie słuchaczy z pojęciami dotyczącymi analizy związków organicznych oraz metodami badania tych związków. W ramach wykładów będą realizowane następujące zakresy tematyczne: jednowymiarowa spektroskopia NMR w tym ^1H , ^{13}C , ^{15}N , ^{11}B oraz ^{19}F , techniki dwuwymiarowe typu $^1\text{H},^{13}\text{C}$ HMQC, $^1\text{H},^{13}\text{C}$ HMBC, $^1\text{H},^{15}\text{N}$ HMBC, $^1\text{H},^1\text{H}$ COSY, wyznaczanie stałych równowag chemicznych na podstawie widm ^1H NMR oraz ^1H VT NMR, wyznaczanie stałych asocjacji wybranych związków heterocyklicznych, interpretacja widm NMR, spektroskopia w podczerwieni dla ciała stałego jak i roztworów, omówienie charakterystycznych drgań wybranych grup funkcyjnych.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne dotyczą praktycznego wykorzystania wiedzy zgromadzonej podczas wykładów i samodzielnego studiowania literatury. Dotyczą one praktycznego wykorzystania metod instrumentalnych do rozwiązywania problemów związanych z identyfikacją związków organicznych oraz interpretacją wyników pomiarów pod kątem właściwości fizykochemicznych badanych substancji.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1	X		X			
U1					x	
U2					x	
U3						
K1	X		X			

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. R.M. Silverstein, F.X. Webster, D.J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007. 2. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998. 3. W. Zieliński, A. Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2005.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Szafran, Z. Dega-Szafran, Określanie struktury związków organicznych metodami spektroskopowymi, PWN, 1988.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
--------------------	--

Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	32
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		115
Liczba punktów ECTS		5

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.9

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Problemy analizy syntetycznych materiałów polimerowych
Kierunek studiów	<i>Analityka chemiczna i spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Katarzyna Skórczewska, dr inż. Krzysztof Lewandowski
Przedmioty wprowadzające	Analiza instrumentalna, Nowoczesne techniki analityczne
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu chemii organicznej i analityki chemicznej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	16E						2

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			

W1	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania polimerów oraz tworzyw polimerowych	K_W06	P6S-WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dobrać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów związanych z polimerami, dokonać oceny jakości produktów i surowców a także oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów polimerowych	K_U08	P6S-UW

3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład,

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Polimery, tworzywa polimerowe. Wpływ budowy chemicznej i struktury polimerów na ich właściwości. Podstawowe metody modyfikacji polimerów, modyfikatory. Podstawowe właściwości polimerów i tworzyw polimerowych. Metodyka prowadzenia badań właściwości fizycznych, mechanicznych i użytkowych materiałów polimerowych.. Metody identyfikacji polimerów i substancji pomocniczych. Metody instrumentalne w analizie syntetycznych materiałów polimerowych.
---------	--

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie
W1		x				
U1		x				

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J.: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2000, Przygocki W.: Metody fizyczne badań polimerów. PWN Warszawa 1990. Rabek J. F.: Współczesna wiedza o polimerach. PWN Warszawa 2018. Grellmann W. (red), Seidler S. (red.): Polymer Testing, Hanser Publications; Monachium 2007 Normy europejskie i polskie: EN ISO 527, EN ISO 1133, EN ISO 179, EN ISO 306
Literatura uzupełniająca	Foltynowicz Z.: Towaroznawstwo artykułów przemysłowych, Badanie polimerów i tworzyw sztucznych. Poznań 2006. Panfil-Kuncewicz H., Kuncewicz A., Juśkiewicz M., : Wybrane zagadnienia z opakowalnictwa żywności. WUWM, Olsztyn 2012. Karasiewicz T., Moraczewski K., Rytlewski P., Stepczyńska M., Żenkiewicz M.: Metody badań i oceny niektórych właściwości tworzyw polimerowych i metali, Wydawnictwo UKW, Bydgoszcz 2012

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	16
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	14
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.10

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Oznaczanie metali ciężkich
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Maria Kowalska, dr inż. Anna Ciaciuch
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna, metody analizy zanieczyszczeń środowiska i żywności
Wymagania wstępne	Znajomość zasad przygotowanie próbek do analizy.

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	8		16				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia

			(kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania metali ciężkich w różnych matrycach. Posiada wiedzę z zakresu, chemii, ekologii i ochrony środowiska pozwalającą na zrozumienie treści przedmiotów kierunkowych. Zna pojęcia toksykologiczne oraz posiada wiedzę dotyczącą wpływu metali ciężkich na organizm.	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
U2	Potrafi dobrać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców oznaczać zawartość metali ciężkich w różnych próbkach materiałów	K_U08	P6S_UW P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne z wykładów, poprawne wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, pisemne zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Obieg pierwiastków w środowisku przyrodniczym. Charakterystyka złóż metali, ważniejszych minerałów metalononnych i ich występowania na świecie i w Polsce. Procesy migracji i rozmieszczenia pierwiastków chemicznych w przyrodzie. Klasyfikacja geochemiczna pierwiastków. Obecność pierwiastków śladowych w organizmach żywych i w elementach środowiska. Toksyczność metali dla roślin, zwierząt i ludzi. Źródła skażeń żywności metalami. Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy metali. Techniki analizy metali (np. spektrofotometryczne, absorpcji i emisji atomowej, fluorescencja w cieple stałym)
Ćwiczenia laboratoryjne	Mineralizacja na mokro wodą królewską. Zastosowanie mineralizacji na sucho do roztwarzania surowców roślinnych i żywności. Zastosowanie zminiaturyzowanych testów kuwetowych do oznaczania wybranych metali. Badania mobilności metali ciężkich w osadach ściekowych/glebach. Porównanie metod Tessiera oraz BCR. Oznaczanie Ni lub Zn metodą FAAS

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1			X			
U1					x	

U2			x		X	
K1					x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Gworek B., Mocek A., Obieg pierwiastków w przyrodzie: monografia. T. 1; Instytut Ochrony Środowiska. Dział Wydawnictw IOŚ, 2001 Łodyga-Chruścińska E., Oznaczanie wybranych metali toksycznych, związków nieorganicznych i organicznych w żywności. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2010 Kabata-Pendias A., Pendias H. Biogeochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa, 1999. Żernicki W., Borkowska-Burnecka J., Bulska E., Szmyd E.: Metody analitycznej spektrometrii atomowej - teoria i praktyka, Wydawnictwo Malamut, Warszawa 2010,.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Barałkiewicz D., Aspekty metodyczne i specyjalne oznaczenia pierwiastków śladowych w wodzie metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej, Wyd. Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznań, 2001 Buczowski R. i in.: Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. UMK, Toruń, 2002. Cygański A.: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009,

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	8
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	23
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		4

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.11

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Zastosowanie spektrometrii mas w analityce
Kierunek studiów	ANALITYKA CHEMICZNA I SPOŻYWCZA
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 4- letnie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. Analityka środowiska 2. Analityka żywności
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. Małgorzata Kaczorowska
Przedmioty wprowadzające	Chemia organiczna i nieorganiczna
Wymagania wstępne	Podstawy analityki specjacyjnej

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	16 E		8				4

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z analizą, technologią i inżynierią chemiczną oraz przemysłem spożywczym.	K_W08	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla zakresu studiowanego kierunku,	K_U07	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	K_K01	P6S_KK

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykłady-egzamin pisemny, ćwiczenia-przygotowanie sprawozdania dotyczącego interpretacji widm

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Omówienie podstaw teoretycznych metod spektrometrii mas oraz tandemowej spektrometrii mas (MS, MS/MS) stosowanych do identyfikacji prostych związków organicznych i nieorganicznych. Charakterystyka wybranych układów wprowadzania próbek, analizatorów i detektorów spektrometrów mas oraz powszechnie wykorzystywanych metod jonizacji (np. EI, CI, ESI, MALDI). Praktyczne aspekty stosowania MS i MS/MS w analizie próbek żywności i środowiskowych. Podstawy interpretacji widm EI/ESI MS i MS/MS wybranych związków chemicznych (np. węglowodorów, amin, białek, lipidów, itd.).
Ćwiczenia laboratoryjne	Analiza i interpretacja prostych widm EI i ESI.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1		x			x	
U1		x			x	
K1		x			x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Suder, P., Bodzoń-Kułakowska, A., Silberring, J., Spektrometria mas, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2016. Danikiewicz, W., Spektrometria mas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020.
Literatura uzupełniająca	Cygański, A., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WTN, Warszawa, 2002.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	24
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu/sprawozdania itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		90
Liczba punktów ECTS		4

¹ ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

C

Pozycja planu:

C.12

1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

a. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Metody enzymatyczne w analityce spożywczej i chemicznej
Kierunek studiów	<i>Analityka Chemiczna i Spożywcza</i>
Poziom studiów	I stopnia (inżynierskie – 4 letnie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Specjalność	1. <i>Analityka środowiska</i> 2. <i>Analityka żywności</i>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Ireneusz Grubecki, prof. UTP dr inż. Sylwia Kwiatkowska – Marks dr inż. Justyna Miłek dr inż. Ilona Trawczyńska dr inż. Sławomir Żak
Przedmioty wprowadzające	Chemia analityczna
Wymagania wstępne	Brak wymagań

b. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	16						3

2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
WIEDZA			
W1	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania, identyfikacji i oznaczania związków chemicznych oraz zna współczesne trendy w analityce.	K_W06	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim lub obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.	K_U03	P6S_UW P6S_UK
U2	Umie pracować indywidualnie i w zespole.	K_U04	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04	P6S_KK P6S_KO

3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja.

4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne, kolokwium.

5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawy enzymologii – ogólna charakterystyka enzymów. Preparaty enzymatyczne. Wykorzystanie preparatów enzymatycznych w przemyśle spożywczym. Wyznaczanie parametry kinetyczne reakcji enzymatycznych. Biotechnologiczne metody analizy żywności. Znaczenie enzymów w analizie żywności. Analiza bezpośrednia i pośrednia. Metody immunoenzymatyczne i ich kierunki stosowania. Biosensory. Analiza hamowania aktywności enzymów.
Ćwiczenia laboratoryjne	Na zajęciach studenci wykonują doświadczalnie ćwiczenia laboratoryjne dotyczące: wpływu dezintegracji komórek drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> na aktywność katalazy; zastosowania immobilizowanego biokatalizatora do rozkładu mocznika. Studenci określają także kinetykę hydrolizę sacharozy przez inwertazę oraz na podstawie przeprowadzonych pomiarów dokonują identyfikacji parametrów kinetycznych w procesie rozkładu mocznika przez ureazę. Studenci produkują immobilizowany katalizator metodą pułapkowania i mikrokapsułkowania. Sprawozdania dotyczyć będą opracowania wyników otrzymanych podczas zajęć laboratoryjnych oraz wyciągniętych wniosków.

6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Rozmowa	Sprawozdanie	Prezentacja
W1			X			
U1					x	X
U2			X		x	
K1			X		x	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Whitehurst R. J., van Oort M., Enzymy w technologii spożywczej, PWN, Warszawa 2016. Bednarski W., Reps A., Biotechnologia żywności. WNT, Warszawa 2003. Jankiewicz M., Kędzior Z., Metody pomiarów i kontroli jakości w przemyśle spożywczym i biotechnologii. Wyd. Akademii Rolniczej w Poznaniu 2003. Kołakowski E., Bednarski W., Bielecki S., Enzymatyczna modyfikacja składników żywności. Wyd. Akademii Rolniczej, Szczecin 2005. Synowiecki J. (red), Technologia preparatów enzymatycznych pochodzenia mikrobiologicznego. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007.
Literatura uzupełniająca	Grajeta H., Wybrane zagadnienia z analizy żywności i żywienia człowieka, Akademia Medyczna, Wrocław 2010. Dziuba J., Fernal Ł. Biologicznie aktywne peptydy i białka żywności, WNT, Warszawa 2009.

8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	16

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	4
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

¹ostateczna liczba punktów ECTS