



UNIwersYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Podstawy chemii analitycznej

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 02CHES.13K.00113.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Zbigniew Hnatejko, Błażej Gierczyk, Małgorzata Kaczmarek, Maciej Zalas	
Prowadzący zajęcia	Zbigniew Hnatejko, Błażej Gierczyk, Małgorzata Kaczmarek, Maciej Zalas, Krzysztof Staninski, Mikołaj Stodolny, Joanna Kurczewska	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin - Laboratorium: 45, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 30, Egzamin - Ćwiczenia: 15, Zaliczenie z oceną - Laboratorium: 60, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 8

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Ugruntowanie wiadomości dotyczących podstaw chemii.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw nieorganicznej chemii analitycznej oraz zapoznanie z podstawowymi technikami laboratoryjnymi stosowanymi w analizie ilościowej i jakościowej.
C3	Wykształcenie umiejętności doboru właściwej metody analitycznej do rozwiązania zagadnień dotyczących oznaczeń analitycznych.
C4	Wyrobieenie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń związanych z chemią analityczną.
C5	Wykształcenie umiejętności właściwej interpretacji wyników badań.
C6	Rozwinięcie umiejętności komunikacji i pracy w grupie.
C7	Utrwalenie i rozwinięcie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wyrobienie umiejętności jej stosowania.
C8	Rozwinięcie umiejętności samodzielnej pracy laboratoryjnej.
C9	Zapoznanie z podstawowymi technikami analizy instrumentalnej, fizykochemicznymi podstawami metod analizy instrumentalnej, zasadami działania aparatury analitycznej, możliwościami i ograniczeniami współczesnych technik analitycznych.

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe prawa chemii analitycznej.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W04, CHE_K1_W05, CHE_K1_W08, CHE_K1_W12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego
W2	zna nazwy i wzory związków chemicznych stosowanych w chemii analitycznej.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W05, CHE_K1_W08, CHE_K1_W12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego
W3	zna kryteria poprawnego wyboru technik analitycznych stosowanych w analizie chemicznej.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W14, CHE_K1_W15	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W4	zna budowę podstawowej aparatury analitycznej i zasadę jej działania.	CHE_K1_W02, CHE_K1_W14, CHE_K1_W15	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W5	zna możliwości i ograniczenia współczesnych technik analitycznych.	CHE_K1_W01, CHE_K1_W02, CHE_K1_W14, CHE_K1_W15	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi swobodnie posługiwać się klasycznymi metodami chemii analitycznej.	CHE_K1_U10, CHE_K1_U16	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego
U2	potrafi wybrać właściwe warunki oraz odpowiednie techniki analityczne w zależności od charakteru i zawartości oznaczanego składnika oraz charakteru badanego materiału (matrycy).	CHE_K1_U16, CHE_K1_U17	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego
U3	potrafi dokonać obliczeń wyników analizy w obszarze podstawowym oraz obliczeń związanych z szacowaniem niepewności wyników i ich analizą statystyczną.	CHE_K1_U08, CHE_K1_U10, CHE_K1_U19, CHE_K1_U23	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego
U4	potrafi poprawnie zapisać równania przeprowadzonych reakcji chemicznych.	CHE_K1_U01	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego
U5	potrafi prawidłowo interpretować wyniki oznaczeń analitycznych.	CHE_K1_U16, CHE_K1_U25, CHE_K1_U26, CHE_K1_U27	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Test, Raport, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U6	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	CHE_K1_U14	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Kolokwium z wykorzystaniem asynchronicznych technik kształcenia zdalnego
U7	potrafi samodzielnie wykonać oznaczenia analitycznego w zakresie analizy jakościowej i ilościowej.	CHE_K1_U04, CHE_K1_U10, CHE_K1_U14, CHE_K1_U16, CHE_K1_U18, CHE_K1_U19, CHE_K1_U26	Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do pracy w grupie celem rozwiązania postawionego zadania.	CHE_K1_K05, CHE_K1_K06	Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium.	U6	Wykład, Laboratorium
2.	Podstawy nieorganicznej chemii analitycznej jakościowej i ilościowej, podstawowe prawa i zależności, źródła informacji w chemii analitycznej (literatura, bazy danych, normy).	W1, W2, W3, U1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
3.	Sprzęt laboratoryjny i szkło laboratoryjne stosowane w klasycznej chemii analitycznej, klasy szkła miarowego, wagi i ważenie.	W1, W3, W4, U1, U2, U6	Wykład, Laboratorium
4.	Etap przedanalityczny: pobieranie próbek do analizy, przechowywanie próbek, mineralizacja, wydzielanie analitów (ekstrakcja, destylacja), problem stabilności analitów.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U7	Wykład, Laboratorium
5.	Praktyczne wykorzystanie klasycznych metod analitycznych analizy jakościowej i ilościowej.	W1, W2, W3, U1, U2, U4, U7	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
6.	Równowagi w roztworach wodnych.	W1, W2, U1, U3, U4	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
7.	Analiza wagowa.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
8.	Analiza miareczkowa (alkacymetria, redoksymetria, kompleksometria, precypitometria).	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
9.	Procesy utlenienia i redukcji.	W1, W2, W3, U1, U3, U4, U5, U6, K1	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
10.	Obliczenia stosowane w chemii analitycznej oraz podstawy statystyki.	W1, W2, W5, U3, U4, U5	Wykład, Ćwiczenia, Laboratorium
11.	Opracowanie raportu końcowego z przeprowadzonego oznaczenia analitycznego.	W1, W2, U2, U3, U4, U5, K1	Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
12.	Szybkie metody analityczne.	W1, W3, W5, U1, U2, U4, U5	Wykład
13.	Podstawowe metody analizy instrumentalnej (spektroskopia atomowa i molekularna, chromatografia, metody elektrochemiczne).	W1, W2, W3, W4, W5, U2	Wykład

Informacje dodatkowe

Semestr 1

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy, Metoda analizy przypadków
Laboratorium	Dyskusja, Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin - pytania testowe (jednokrotnego i wielokrotnego wyboru), pytania otwarte i krótkie pytania problemowe. <u>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</u> • bardzo dobry (bdb; 5.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%; • dobry plus (+db; 4.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%; • dobry (db; 4.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w przedziale 76,0% - 83,9%; • dostateczny plus (+dst; 3.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w obszarze 68,0% - 75,9%; • dostateczny (dst; 3.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w granicach 60,0% - 67,9%; • niedostateczny (ndst; 2.0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%. Punkty uzyskane z egzaminu zostają podwyższone o 7,5% jeśli student uzyska z zajęć laboratoryjnych ocenę 5,0; w przypadku oceny 4,5 z zajęć laboratoryjnych następuje podwyższenie punktów o 5%.

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest obecność na minimum 80-ciu procentach zajęć oraz zaliczenie wszystkich przewidzianych planem kolokwiiów i analiz. Na ocenę końcową z zajęć laboratoryjnych składają się: 1. oceny częściowe uzyskane z poszczególnych kolokwiiów tematycznych; 2. poprawność i samodzielność pracy laboratoryjnej; 3. raporty z wykonanych doświadczeń. Ad. 1. Wymagane jest zdanie wszystkich przewidzianych planem zajęć kolokwiiów tematycznych na minimum 60% punktów. Ad. 2. Oceniany jest sposób wykonania analiz oraz liczba podejść, czyli prób podania prawidłowego składu analizy. <u>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</u> • bardzo dobry (bdb; 5.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%; • dobry plus (+db; 4.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%; • dobry (db; 4.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w przedziale 76,0% - 83,9%; • dostateczny plus (+dst; 3.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w obszarze 68,0% - 75,9%; • dostateczny (dst; 3.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w granicach 60,0% - 67,9%; • niedostateczny (ndst; 2.0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%.

Semestr 2

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy, Metoda analizy przypadków
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Praca w grupach
Laboratorium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do zajęć w II semestrze jest zaliczenie laboratoriów i zdanie egzaminu z I semestru. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie pozytywnej oceny z zajęć laboratoryjnych i ćwiczeń rachunkowych. Egzamin - pytania testowe (jednokrotnego i wielokrotnego wyboru), pytania otwarte i krótkie pytania problemowe. <u>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</u> • bardzo dobry (bdb; 5.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%; • dobry plus (+db; 4.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%; • dobry (db; 4.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w przedziale 76,0% - 83,9%; • dostateczny plus (+dst; 3.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w obszarze 68,0% - 75,9%; • dostateczny (dst; 3.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w granicach 60,0% - 67,9%; • niedostateczny (ndst; 2.0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%. Punkty uzyskane z egzaminu zostają podwyższone o 7,5% jeśli student uzyska z zajęć laboratoryjnych ocenę 5,0; w przypadku oceny 4,5 z zajęć laboratoryjnych następuje podwyższenie punktów o 5%.

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Ćwiczenia	Warunkiem przystąpienia do zajęć w II semestrze jest zaliczenie laboratoriów i zdanie egzaminu z I semestru. <u>Warunkiem zaliczenia ćwiczeń rachunkowych jest obecność na minimum 80-ciu procentach zajęć oraz zaliczenie przewidzianych programem kolokwium.</u> Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%; • dobry plus (+db; 4.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%; • dobry (db; 4.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w przedziale 76,0% - 83,9%; • dostateczny plus (+dst; 3.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w obszarze 68,0% - 75,9%; • dostateczny (dst; 3.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w granicach 60,0% - 67,9%; • niedostateczny (ndst; 2.0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%.
Laboratorium	Warunkiem przystąpienia do zajęć w II semestrze jest zaliczenie laboratoriów i zdanie egzaminu z I semestru. <u>Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest obecność na minimum 80-ciu procentach zajęć oraz zaliczenie wszystkich przewidzianych planem kolokwium i analiz.</u> Na ocenę końcową z ćwiczeń laboratoryjnych składają się: 1. oceny cząstkowe uzyskane z poszczególnych kolokwium tematycznych (50%); 2. poprawność i samodzielność pracy laboratoryjnej (50%); 3. raporty z wykonanych doświadczeń. Ad. 1. Wymagane jest zdanie wszystkich przewidzianych planem zajęć kolokwium tematycznych na minimum 60% punktów. Ad. 2. Oceniana jest liczba podejść, czyli prób podania prawidłowej zawartości analitu. Wymagane jest zaliczenie wszystkich przewidzianych planem zajęć analiz (podanie prawidłowego wyniku). <u>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</u> • bardzo dobry (bdb; 5.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0%; • dobry plus (+db; 4.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9%; • dobry (db; 4.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w przedziale 76,0% - 83,9%; • dostateczny plus (+dst; 3.5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w obszarze 68,0% - 75,9%; • dostateczny (dst; 3.0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w granicach 60,0% - 67,9%; • niedostateczny (ndst; 2.0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%.

Literatura

Obowiązkowa

1. J. Minczewski, Z. Marczenko "Chemia analityczna", PWN, 2023.
2. D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch "Podstawy chemii analitycznej", PWN, 2007.
3. A. Cygański "Chemiczne metody analizy ilościowej", WNT, 2012

Dodatkowa

1. M. Łaniecki "Podstawy nieorganicznej analizy jakościowej", Wydawnictwo Naukowe UAM, 2004
2. G. Schroeder, B. Łęska, B. Gierczyk "Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych z chemii analitycznej", UAM, 2007 (dostępne on-line na stronie http://supra.home.amu.edu.pl/studenci_5_podstawy_chemii_analitycznej.html)
3. Z. Galus (red) "Ćwiczenia rachunkowe z chemii analitycznej", PWN, 2022
4. A. Śliwa (red) "Obliczenia chemiczne. Zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej nieorganicznej", PWN, 2000
5. F. Domka (red) "Chemiczne metody analizy jakościowej", Wydawnictwo Naukowe UAM, 2000
6. F. Domka (red) "Chemiczne metody analizy ilościowej", Wydawnictwo Naukowe UAM, 2000
7. A. Cygański "Metody spektroskopowe w chemii analitycznej", WNT, 2022
8. W. Szczepaniak "Metody instrumentalne w analizie chemicznej", PWN, 2012
9. Z. Witkiewicz, J. Kałużna-Czaplińska "Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych", PWN, 2019
10. A. Hulanicki "Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej", PWN, 2022.
11. M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna "Zbiór zadań z analizy chemicznej", WNT, 2017
12. Z. Kęcki "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, 2022

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Semestr 1

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	45
Przygotowanie do zajęć	50
Przygotowanie do egzaminu	35
Czytanie wskazanej literatury	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30

Ćwiczenia	15
Laboratorium	60
Przygotowanie do zajęć	55
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie do egzaminu	50
Inne	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 240
Liczba punktów ECTS	ECTS 8

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHE_K1_K05	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do stosowania etyki zawodowej w działaniach własnych i innych
CHE_K1_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do formułowania pytań służących pogłębieniu własnego zrozumienia tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania
CHE_K1_U01	Absolwent/ka potrafi stosować terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem
CHE_K1_U04	Absolwent/ka potrafi planować przeprowadzenie procesów chemicznych pod względem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHE_K1_U08	Absolwent/ka potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U10	Absolwent/ka potrafi interpretować i analizować ilościowy opis podstawowych zjawisk fizykochemicznych
CHE_K1_U14	Absolwent/ka potrafi pracować w laboratorium chemicznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
CHE_K1_U16	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia podstawowych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U17	Absolwent/ka potrafi dobierać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U18	Absolwent/ka potrafi wykonywać doświadczenie chemiczne i fizykochemiczne na podstawie opisu
CHE_K1_U19	Absolwent/ka potrafi analizować i opracowywać wyniki badań oraz przygotowywać raport końcowy z prowadzonych eksperymentów chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K1_U23	Absolwent/ka potrafi posługiwać się technikami informacyjnymi
CHE_K1_U25	Absolwent/ka potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHE_K1_U26	Absolwent/ka potrafi wykonać proste zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna
CHE_K1_U27	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie danych z przeprowadzonych eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych
CHE_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie prawa i zagadnienia chemiczne
CHE_K1_W02	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia fizyki i ich powiązania z prawami chemicznymi
CHE_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk przyrodniczych
CHE_K1_W05	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych
CHE_K1_W08	Absolwent/ka zna i rozumie właściwości chemiczne substancji w zależności od ich budowy/składu
CHE_K1_W12	Absolwent/ka zna i rozumie związki chemiczne, także odkryte w ostatnim czasie
CHE_K1_W14	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe techniki laboratoryjne i analityczne
CHE_K1_W15	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe metody analizy instrumentalnej