



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych

w zakresie kwalifikacji

CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych

wyodrębnionej w zawodzie

Technik analityk 311103

Branża chemiczna (CHM)



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Autor: mgr Monika Tarsa

Recenzenci:

Recenzent 1-nauczyciel konsultant w zakresie kształcenia zawodowego dr hab. inż., prof. ZUT Irena Łącka

Recenzent 2-przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu mgr inż. Przemysław Wojdyła

Ekspert: mgr inż. Halina Bielecka

Polska Rama Kwalifikacji- 4

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ): Izba Gospodarcza KRAJ TURYSTYKI ZDROWOTNEJ.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych

1. Wprowadzenie	5
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	6
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2, 3	7
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	16
3. Plan kursu umiejętności zawodowych Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	20
4. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3 Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	21
5. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	21
5.1. Cele ogólne przedmiotu	21
5.2. Cele szczegółowe przedmiotu	22
5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	24
5.4. Procedury osiągania celów kształcenia	28
5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	29
6. Program nauczania do przedmiotu: Analityka i kontrola jakości	30
6.1. Cele ogólne przedmiotu	30
6.2. Cele szczegółowe przedmiotu	31
6.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	32
6.4. Procedury osiągania celów kształcenia	35
6.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	37
7. Ewaluacja programu KUZ	38
8. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	39

8.1. Wykaz literatury	39
8.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	40
8. Sposób i forma zaliczenia kursu	42
9. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	43

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych został opracowany na podstawie wyodrębnienia jednostki efektów kształcenia CHM.04.3. z podstawy programowej w zakresie kwalifikacji CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji), wyodrębnionej z zawodu technik analityk – symbol cyfrowy 311103 branży chemicznej CHM. Program kursu umiejętności zawodowych ma formę spiralną, przedmiotową i może być zrealizować w trybie: stacjonarnym lub zaocznym, w dowolnym momencie. Istnieje możliwość realizacji zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, co oznacza wykorzystanie dostępnych środków komunikacji niewymagających osobistego kontaktu z słuchaczem z nauczycielem, oraz daje możliwość skorzystania z materiałów dydaktycznych wskazanych przez prowadzącego. Zajęcia praktyczne nie mogą być realizowane metodami na kształcenia na odległość.

Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia: podstawę programową kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji.

Osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym, jest zwalniana z zajęć prowadzonych w ramach kursu umiejętności zawodowych, na swój wniosek, na podstawie przedłożonego zaświadczenia o ukończeniu tego kursu. Takie rozstrzygnięcie umożliwia stopniowe osiąganie efektów kształcenia realizowanych na kwalifikacyjnym kursie zawodowym poprzez uczenie się na krótszych kursach umiejętności zawodowych, przy czym gwarantuje się możliwości zaliczenia efektów tego kształcenia przy podejmowaniu dalszej nauki na kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Jest to rozwiązanie wychodzące naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej.

Wymagania wstępne dla słuchaczy

Uczestnikami kursu umiejętności zawodowych mogą być:

- osoby dorosłe, które spełniły obowiązek szkolny, oraz w uzasadnionych przypadkach inne osoby, które spełniają poniższe warunki,
- osoby niepełnoletnie, które ukończyły gimnazjum, mają skończone 15 lat, ale ze względów zdrowotnych lub spowodowanych sytuacją życiową nie mogą podjąć nauki w szkole ponadpodstawowej,
- osoby spełniające warunki określone w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 8 sierpnia 2017 r. w sprawie przypadków, w których do publicznej lub niepublicznej szkoły dla dorosłych można przyjąć osobę, która ukończyła 16 albo 15 lat, oraz przypadków, w których osoba, która ukończyła ośmioletnią szkołę podstawową, może spełniać obowiązek nauki przez uczęszczanie na kursie umiejętności zawodowych (Dz.U. 2017 poz. 1562 z późn. zm.).

Klasyfikacja zawodów szkolnictwa branżowego nie wskazuje szczególnych wymagań wstępnych dla uczestników kursu w zakresie kwalifikacji CHM.04. **Wykonywanie badań analitycznych.**

Celem kształcenia w zakresie kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. wyodrębnionej w zawodzie jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej, aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy, zwiększenie mobilności zawodowej. Zawód technik analityk, w obrębie którego wyodrębniono CHM.04.2. wymaga kształcenia i doskonalenia umiejętności, aktualizacji wiedzy przez całą ścieżkę kariery zawodowej oraz aktywnego dostosowywania się do zmieniającego się rynku pracy branży chemicznej. Zawód technik analityk jest bezpośrednio powiązany z przemysłem przetwórczym,

a rozwój technologii, mechanizacja i automatyzacja produkcji oraz stosowanie nowoczesnych technik kontroli parametrów procesowych i metod analitycznych, daje bardzo szerokie możliwości zatrudnienia dla absolwentów (min. laborant biochemiczny, mikrobiologiczny, kontroler jakości wyrobów przemysłowych). W myśl nowoczesnych założeń kształcenia zawodowego program opiera się na korelacji wiedzy ogólnej, specjalistycznej wiedzy zawodowej oraz praktycznych umiejętności w obrębie zawodu. Istotne również jest kształcenie nastawione na twórcze i kreatywne wykorzystanie potencjału uczących się, jako przyszłych zawodowców realizujących wymagania współczesnego rynku pracy (doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego). Specyfika kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. polega na przygotowaniu do zdobycia kwalifikacji dla uczestników w obrębie min.: stosowania metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów, posługiwania się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego, analizy składu jakościowego i ilościowego, oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych, analizy przebiegu procesu technologicznego.

Absolwent kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. powinien być przygotowany w zakresie wykonywania następujących zadań zawodowych: prowadzenie badań analitycznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych. Bardzo istotne są również kompetencje miękkie związane ze współpracą z zespołem, zarządzaniem zespołem, zarządzanie projektem, komunikatywnością, otwartością (realizacja efektów kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów). Po otrzymaniu pozytywnej oceny z przedmiotów w ramach KUZ i uzyskaniu odpowiedniej frekwencji uczestnik kursu otrzymuje zaświadczenie o jego ukończeniu.

Charakterystyka programu:

1. Okres realizacji: program kursu umiejętności zawodowych **CHM.04.3.** Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych opracowany został na 260 godzin.
2. Struktura: program kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. jest typu przedmiotowego o strukturze spiralnej.
3. Adresaci: osoby chcące zdobyć kwalifikacje w obrębie zawodu technik analityk, charakteryzująca się: dokładnością, precyzją, umiejętnością logicznego myślenia, komunikatywnością, otwartością na nowe wyzwania, łatwością nawiązywania kontaktów.
4. Warunki realizacji: placówka podejmująca realizację kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. powinna posiadać pomieszczenia dydaktyczne wyposażone w sprzęty najnowszej technologii i technice stosowanej w zawodzie, stanowiska komputerowe z pakietem programów biurowych, ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia laboratorium analiz instrumentalnych, laboratorium chemiczne.
5. Zajęcia teoretyczne kursu mogą być realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia praktyczne kursu nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych

Tabela 1 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych Podstawy stosowania metod pomiarowych

	Sposób organizacji	
	Forma stacjonarna	Forma zaoczna
Liczba godzin kształcenia:	260 godz.	169 godz. 169 – 65%
Czas trwania kursu:	Kształcenie prowadzone w formie stacjonarnej odbywa się co odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu co daje 3 miesiące. (8 godzin dziennie) Należy zaplanować go tak, aby termin ukończenia kursu umożliwiał udział w pozostałych KUZ – ach wyodrębnionych z kwalifikacji CHM.04	Kształcenie w formie zaocznej odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni, co daje około 3miesiące (8 godzin dziennie). Należy zaplanować go tak, aby termin ukończenia kursu umożliwiał udział w pozostałych KUZ – ach wyodrębnionych z kwalifikacji CHM.04

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2, 3

Tabela 2 Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Podstawy chemii analizycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości
1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów (ew)	30	1) rozróżnia metody jakościowej i ilościowej analizy chemicznej	X	
		2) dokonuje podziału kationów i anionów na grupy analityczne	X	
		3) określa błędy występujące w analizie ilościowej	X	
		4) opisuje metodę alkacymetrii	X	
		5) opisuje metodę redoksymetrii	X	
		6) opisuje metodę kompleksometrii	X	
		7) opisuje metodę analizy strąceniowej	X	
2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów (ek)	50	1) klasyfikuje metody analizy instrumentalnej stosowane w analizie jakościowej i ilościowej	X	
		2) określa zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej	X	
		3) określa wielkości mierzone w metodach instrumentalnych	X	
		4) określa na podstawie schematów zasady działania i budowę aparatury stosowanej w analizie instrumentalnej materiałów	x	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości
		5) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów		x
3) opisuje zjawiska zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych (ew)	30	1) opisuje metody potencjometryczne, konduktometryczne, chromatograficzne, spektrofotometryczne i fluorymetryczne	x	
		2) wyjaśnia pojęcia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, chromatografii, spektrofotometrii, fluorymetrii, refraktometrii, polarymetrii, alkacymetrii, precypitometrii, redoksymetrii, kompleksometrii	x	
		3) zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzące podczas wykonywania analiz jakościowych i ilościowych		x
		4) określa zjawiska fizyczne i fizykochemiczne zachodzące podczas badań analitycznych		x
4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów (ek)	30	1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych materiałów metodami klasycznymi i instrumentalnymi	X	x
		2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową	X	X
		3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną	X	X
		4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej	X	X
		5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów	x	X
5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców,	20	1) rozróżnia normy i wskaźniki stosowane do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego	X	



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości
półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego (ek)		2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników	X x	X X
6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji (ew)	30	1) klasyfikuje metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje 2) dobiera metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje 3) dokonuje pomiarów wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje, takich jak np. lepkość, gęstość, charakterystyczne temperatury	X X	 x
7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych (ek)	30	1) rozróżnia metody analityczne służące do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	x 	x x
8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych (ew)	10	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych 2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego 3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	X X X	x X X



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości
		4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	X	X
		5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu	x	X
9) analizuje przebieg procesu technologicznego (ep)	10	1) określa sposoby kontroli procesów technologicznych	X	
		2) wskazuje na schematach technologicznych miejsca pomiaru parametrów procesowych	X	
		3) określa na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych	X	
		4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego		x
10) przestrzega procedur systemu zarządzania jakością (ep)	20	1) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością stosowane w laboratorium podczas wykonywania badań analitycznych	x	
		2) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością wykorzystywane podczas przechowywania i utylizacji chemikaliów	x	
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	260			

Tabela 3 Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów (ew) * *	30	1) rozróżnia metody jakościowej i ilościowej analizy chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Miesiąc 1-2
			2) dokonuje podziału kationów i anionów na grupy analityczne		
			3) określa błędy występujące w analizie ilościowej		
			4) opisuje metodę alkacymetrii		
			5) opisuje metodę redoksymetrii		
			6) opisuje metodę kompleksometrii		
			7) opisuje metodę analizy strąceniowej		
	2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów (ek) * *	30	1) klasyfikuje metody analizy instrumentalnej stosowane w analizie jakościowej i ilościowej		
			2) określa zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej		
			3) określa wielkości mierzone w metodach instrumentalnych		
			4) określa na podstawie schematów zasady działania i budowę aparatury stosowanej w analizie instrumentalnej materiałów		
	3) opisuje zjawiska zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych (ew) * *	15	1) opisuje metody potencjometryczne, konduktometryczne, chromatograficzne, spektrofotometryczne i fluorymetryczne		
			2) wyjaśnia pojęcia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, chromatografii, spektrofotometrii, fluorymetrii, refraktometrii, polarymetrii alkacymetrii, precypitometrii, redoksymetrii, kompleksometrii		
			3) zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzące podczas wykonywania analiz jakościowych i ilościowych		
			4) określa zjawiska fizyczne i fizykochemiczne zachodzące podczas badań analitycznych		
	4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem	15	1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych materiałów metodami klasycznymi i instrumentalnymi		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
	pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów (ek) **		2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową		
			3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną		
			4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej		
			5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów		
	5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego (ek) **	10	1) rozróżnia normy i wskaźniki stosowane do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego		
			2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego		
			3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników		
	6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji (ew)	10	1) klasyfikuje metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje		
			2) dobiera metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciu Nazwa zajęć	Okres realizacji
	7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych (ek) * *	20	3) rozróżnia metody analityczne służące do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
			4) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
	8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych (ew) * *	5	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych		
			2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego		
			3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
			4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
			5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu		
	9) analizuje przebieg procesu technologicznego (ep) * *	5	1) określa sposoby kontroli procesów technologicznych		
			2) wskazuje na schematach technologicznych miejsca pomiaru parametrów procesowych		
			3) określa na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych		
	10) przestrzega procedur systemu zarządzania jakością (ep) * *	20	1) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością stosowane w laboratorium podczas wykonywania badań analitycznych		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
			2) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością wykorzystywane podczas przechowywania i utylizacji chemikaliów		
		Razem 160			
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów (ek)	35	1) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	Analityka i kontrola jakości	Miesiąc 3-4
	4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów (ew)	15	1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych materiałów metodami klasycznymi i instrumentalnymi		
			2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową		
			3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną		
			4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej		
			5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów		
	5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego (ek)	10	2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego		
			3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji (ew)	20	3) dokonuje pomiarów wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje, takich jak np. lepkość, gęstość, charakterystyczne temperatury		
	7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych (ek)	10	2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
	8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych (ew)	5	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych		
			2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego		
			3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
			4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
			5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu		
	9) analizuje przebieg procesu technologicznego (ep)	5	4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego		
		Razem 100			

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 4 Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami – ek,ew,ep oraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	160	-----	1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów (ew)	1) rozróżnia metody jakościowej i ilościowej analizy chemicznej
				2) dokonuje podziału kationów i anionów na grupy analityczne
				3) określa błędy występujące w analizie ilościowej
				4) opisuje metodę alkacymetrii
				5) opisuje metodę redoksymetrii
				6) opisuje metodę kompleksometrii
				7) opisuje metodę analizy strąceniowej
			2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów (ek)	1) klasyfikuje metody analizy instrumentalnej stosowane w analizie jakościowej i ilościowej
				2) określa zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej
				3) określa wielkości mierzone w metodach instrumentalnych
				4) określa na podstawie schematów zasady działania i budowę aparatury stosowanej w analizie instrumentalnej materiałów
			3) opisuje zjawiska zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych (ew)	1) opisuje metody potencjometryczne, konduktometryczne, chromatograficzne, spektrofotometryczne i fluorymetryczne
				2) wyjaśnia pojęcia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, chromatografii, spektrofotometrii, fluoryometrii, refraktometrii, polaryometrii alkacymetrii, precypitometrii, redoksymetrii kompleksometrii
				3) zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzące podczas wykonywania analiz jakościowych i ilościowych
				4) określa zjawiska fizyczne i fizykochemiczne zachodzące podczas badań analitycznych
			4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach	1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych materiałów metodami klasycznymi i instrumentalnymi
				2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami – ek,ew,ep oraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			jakościowych i analizach ilościowych materiałów (ek)	3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną 4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej 5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów
			5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego (ek)	1) rozróżnia normy i wskaźniki stosowane do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników
			6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji (ew)	1) klasyfikuje metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje 2) dobiera metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje
			7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych (ek)	1) rozróżnia metody analityczne służące do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
			8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych (ew)	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych 2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami – ek,ew,ep oraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
				4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
				5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu
			9) analizuje przebieg procesu technologicznego (ep)	1) określa sposoby kontroli procesów technologicznych
				2) wskazuje na schematach technologicznych miejsca pomiaru parametrów procesowych
				3) określa na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych
			10) przestrzega procedur systemu zarządzania jakością (ep)	1) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością stosowane w laboratorium podczas wykonywania badań analitycznych
				2) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością wykorzystywane podczas przechowywania i utylizacji chemikaliów
Analityka i kontrola jakości	-----	100	2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów (ek)	5) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów
			4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów (ek)	1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych materiałów metodami klasycznymi i instrumentalnymi
				2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową
				3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną
				4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej
				5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami – ek,ew,ep oraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego (ek)	2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników
			6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji (ew)	3) dokonuje pomiarów wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje, takich jak np. lepkość, gęstość, charakterystyczne temperatury
			7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych (ek)	2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
			8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych (ew)	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych
				2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego
				3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
				4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
				5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami – ek,ew,ep oraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			9) analizuje przebieg procesu technologicznego (ep)	4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego
Razem 260				

3. Plan kursu umiejętności zawodowych Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych

Tabela 5 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	160*	W formie zaocznej liczba godzin obliczana jako 65% godzin formy stacjonarnej. Zalecana kolejność realizacji zgodna z planem kwalifikacyjnego kursu zawodowego. Zalecane miejsca realizacji wskazane w szczegółowych warunkach realizacji dla poszczególnych przedmiotów. Brak wymagań w zakresie sezonowości prowadzenia prac
Analityka i kontrola jakości	100	W formie zaocznej liczba godzin obliczana jako 65% godzin formy stacjonarnej. Zalecana kolejność realizacji zgodna z planem kwalifikacyjnego kursu zawodowego. Zalecane miejsca realizacji wskazane w szczegółowych warunkach realizacji dla poszczególnych przedmiotów. Brak wymagań w zakresie sezonowości prowadzenia prac
* Zajęcia z możliwością realizacji treści kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (dotyczy treści realizowanych na zajęciach teoretycznych) Zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		

Tabela 6 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin
Kształcenie teoretyczne			
1.	CHM.04.3.	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej *	160
Kształcenie praktyczne			
1.	CHM.04.3.	Analiza i kontrola jakości	100
Łączna liczba godzin 260			

* Zajęcia z możliwością realizacji treści kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

4. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do realizacji pozostałych kursów umiejętności zawodowych przygotowujących do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. prowadzenia badań analitycznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych.

Nauczyciele obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

5. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej

5.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- charakteryzowanie i klasyfikowanie klasycznych metod analizy jakościowej i ilościowej materiałów,
- poznanie metod instrumentalnych,
- ocenianie właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji,
- poznanie technik i metod analitycznych,
- poznanie sposobu kontroli procesów technologicznych oraz procedur systemu zarządzania jakością,
- przestrzeganie zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planowanie wykonania zadania,
- ponoszenie odpowiedzialności za podejmowane działania,
- stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów,
- współpraca w zespole,
- planowanie wykonanie zadania,

5.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- rozróżniać metody jakościowe i ilościowe analizy chemicznej,
- dokonywać podziału kationów i anionów na grupy analityczne,
- określać błędy występujące w analizie ilościowej,
- opisywać metodę alkacymetrii, redoksymetrii, kompleksometrii,
- klasyfikować metody analizy instrumentalnej stosowane w analizie jakościowej i ilościowej,
- określać zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej,
- określać wielkości mierzone w metodach instrumentalnych,
- określać na podstawie schematów zasady działania i budowę aparatury stosowanej w analizie instrumentalnej materiałów,
- opisywać metody potencjometryczne, konduktometryczne, chromatograficzne, spektrofotometryczne i fluorymetryczne,
- wyjaśniać pojęcia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, chromatografii, spektrofotometrii, fluorymetrii, refraktometrii, polarymetrii alkacymetrii, precypitometrii, redoksymetrii, kompleksometrii,
- zapisać równania reakcji chemicznych zachodzących podczas analiz jakościowych i ilościowych,
- rozróżniać sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych materiałów metodami klasycznymi i instrumentalnymi,
- dobierać sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową,
- dobierać sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do analiz metodami potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną,
- przedstawiać wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów,
- rozróżniać normy i wskaźniki stosowane do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego,
- wymieniać wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego,

- oceniać jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników,
- klasyfikować metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje,
- dobierać metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje,
- rozróżniać metody analityczne służące do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- dobierać metody analityczne do analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- obliczać zawartość składników w próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie przykładowych wyników badań laboratoryjnych,
- wskazywać błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego,
- określać rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
- sporządzać dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją przykładowych wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- określać zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu,
- określać sposoby kontroli procesów technologicznych,
- wskazywać na schematach technologicznych miejsca pomiaru parametrów procesowych,
- określać na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych,
- interpretować procedury systemu zarządzania jakością stosowane w laboratorium podczas wykonywania badań analitycznych,
- interpretować procedury systemu zarządzania jakością wykorzystywane podczas przechowywania i utylizacji chemikaliów,
- przyjmować odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe,
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy,
- określać czas realizacji zadań,
- realizować zadania w wyznaczonym czasie,
- monitorować realizację zaplanowanych zadań,

- dokonywać modyfikacji zaplanowanych zadań,
- dokonywać samooceny wykonanej pracy,
- przewidywać skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne,
- wykazywać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę,
- oceniać podejmowane działania,
- przewidywać konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwanie się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy,
- opisywać sposoby przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania,
- opisywać techniki rozwiązywania problemów,
- wskazywać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu,
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania,
- przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole,
- angażować się w realizację wspólnych działań zespołu,
- modyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu,
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy,
- określać czas realizacji zadań,
- realizować zadania w wyznaczonym czasie,
- monitorować realizację zaplanowanych zadań,
- dokonywać modyfikacji zaplanowanych zadań,
- dokonywać samooceny wykonanej pracy,

5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 7 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Podstawowe pojęcia i charakterystyka klasycznych metod analitycznych (jakościowych i ilościowych). Klasyfikacja metod analizy jakościowej i ilościowej materiałów. Rodzaje błędów wyników analiz.	15	1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów* *	1) rozróżnia metody jakościowej i ilościowej analizy chemicznej 3) określa błędy występujące w analizie ilościowej
Proces technologiczny – przebieg i kontrola procesów. Schematy technologiczne. Analiza instrukcji obsługi automatycznych analizatorów pomiarowych. Systemy zarządzania jakością stosowane w laboratorium. Przechowywanie i utylizacja chemikaliów.	25	9) analizuje przebieg procesu technologicznego* *	1) określa sposoby kontroli procesów technologicznych 2) wskazuje na schematach technologicznych miejsca pomiaru parametrów procesowych 3) określa na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych
		10) przestrzega procedur systemu zarządzania jakością* *	1) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością stosowane w laboratorium podczas wykonywania badań analitycznych 2) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością wykorzystywane podczas przechowywania i utylizacji chemikaliów
Podział kationów i anionów na grupy analityczne. Omówienie metod: alkacymetrii, redoksymetrii, kompleksometrii, analizy strąceniowej	15	1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów* *	2) dokonuje podziału kationów i anionów na grupy analityczne 4) opisuje metodę alkacymetrii 5) opisuje metodę redoksymetrii 6) opisuje metodę kompleksometrii 7) opisuje metodę analizy strąceniowej
Charakterystyka metod jakościowych i ilościowych analizy chemicznej. Zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej. Wielkości mierzone w metodach instrumentalnych	30	1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów* *	1) rozróżnia metody jakościowej i ilościowej analizy chemicznej
		2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	1) klasyfikuje metody analizy instrumentalnej stosowane w analizie jakościowej i ilościowej 2) określa zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej 3) określa wielkości mierzone w metodach instrumentalnych
Charakterystyka metod potencjometrycznych. Pojęcia oraz zasady przeprowadzania metod konduktometrycznych.	30	3) opisuje zjawiska zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych* *	1) opisuje metody potencjometryczne, konduktometryczne, chromatograficzne, spektrofotometryczne i fluorymetryczne 2) wyjaśnia pojęcia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, chromatografii, spektrofotometrii, fluorymetrii, refraktometrii, polaryometrii alkacymetrii, precypitometrii, redoksymetrii, kompleksometrii



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Charakterystyka metod chromatograficznych. Charakterystyka metod spektrofotometrycznych i fluorymetrycznych. Równania reakcji chemicznych zachodzących podczas analiz jakościowych i ilościowych – sposoby zapisu. Omówienie zjawisk fizycznych i fizykochemicznych zachodzących podczas badań analitycznych – analiza przykładów. Sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe – rodzaje i zasady doboru. Sposoby przedstawienia wyników z aparatury pomiarowej.		4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i ilościowych materiałów* *	3) zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas wykonywania analiz jakościowych i ilościowych 4) określa zjawiska fizyczne i fizykochemiczne zachodzące podczas badań analitycznych 1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych metodami klasycznymi i instrumentalnymi 2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową 3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną 4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej 5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów
Parametry oceny jakości badanych materiałów.	10	5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego* *	1) rozróżnia normy i wskaźniki stosowane do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników
Klasyfikacja i zasady doboru metod pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje.	30	6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji**	1) klasyfikuje metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje 2) dobiera metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Metody analityczne stosowane do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych* *	3) rozróżnia metody analityczne służące do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 4) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
Określić kryteriów i wskaźników oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych. Obliczenia zawartości składników w analizowanych próbkach – analiza przykładów. Rodzaje błędów podczas wykonywania badań laboratoryjnych laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych. Zasady sporządzania dokumentacji dotyczącej opracowania i interpretacji wyników badań. Określanie zgodności jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu – analiza przykładów.	5	8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych* *	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych 2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego 3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu

** Treści zaznaczone gwiazdką można przeprowadzić w formie kształcenia na odległość wykorzystując następujące metody:

- metody podające (np. nagrany wykład informacyjny z elementami pokazu z wykorzystaniem plików graficznych, plików video, audio itp.),
- metody problemowe (np. metoda otwartego forum, gdzie sytuację problemową można przedstawić uczestnikom jako pytanie na forum w wydzielonych grupach z prośbą o proponowanie rozwiązań przez określony czas – uczący się mogą swoje rozwiązania prezentować swojej grupie, po zebraniu propozycji następuje faza weryfikacji i omawiania przedstawionych pomysłów w grupie pod kierunkiem nauczyciela w postaci np. „gieldy rozwiązań”),
- metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści).

Nauczyciele obowiązkowych zajęć edukacyjnych powinni stwarzać warunki uczniom do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz stwarzać możliwość realizacji efektów w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

5.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania,

- podające: wykład informacyjny, pogadanka, opowiadanie, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie,
- problemowe: aktywizujące (metaplan, burza mózgów, metoda przypadków),
- praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda projektów oraz tekstu przewodniego stosowana w planowaniu badań analitycznych,
- metody wykorzystujące nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (planowanie, tworzenie dokumentów, komunikacja, współpraca),

Propozycje metod obejmujących kształcenie na odległość:

- metody podające (np. nagrany wykład informacyjny z elementami pokazu z wykorzystaniem plików graficznych, plików video, audio itp.),
- - metody problemowe (np. metoda otwartego forum, gdzie sytuację problemową można przedstawić uczestnikom jako pytanie na forum w wydzielonych grupach z prośbą o proponowanie rozwiązań przez określony czas – uczący się mogą swoje rozwiązania prezentować swojej grupie, po zebraniu propozycji następuje faza weryfikacji i omawiania przedstawionych pomysłów w grupie pod kierunkiem nauczyciela w postaci np. „giełdy rozwiązań”),
- - metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści),
- - metody praktyczne (np. w formie projektu, ćwiczenia, informacje niezbędne do wykonania projektu, ćwiczenia powinny zostać umieszczone w formie schematów, opisów),
- metody wykorzystujące nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (planowanie, tworzenie dokumentów, komunikacji, współpracy)
- metoda WebQuest.

Wyboru stosowanych metod dokonuje nauczyciel prowadzący zajęcia, dostosowując je do opracowanego rozkładu materiału, wymagań edukacyjnych, realizowanych efektów nauczania. Należy umiejętnie dobrać metodę do poziomu grupy odbiorców, nauczanego materiału, tematu, organizacji zajęć oraz realizacji założonego efektu: poznanie nowych wiadomości (pojęć min.: dotyczących metod analizy jakościowych i ilościowych, procesów technologicznych, systemu zarządzania jakością) – wybór metod prezentacyjnych, podających (wykład, prezentacja, pokaz), rozwijanie umiejętności, wdrożenie poznanych umiejętności - metody problemowe, aktywizujące (ćwiczenia, metody przypadków, sytuacyjne, gry dydaktyczne, dyskusje grupowe z zastosowaniem instrukcji oraz stałego monitorowania pracy uczestników). Najbardziej skuteczne są metody aktywizujące uczestników zajęć, metody praktyczne z aktywizacją słuchaczy. Uwzględniając specyfikę przedmiotu – przedmiot teoretyczny oraz przygotowanie do egzaminu zawodowego proponuje się metody pozwalające na opanowanie czytania ze zrozumieniem oraz metodę tekstu przewodniego.

Formy organizacji pracy

Należy każdorazowo dostosować warunki, środki, metody i formy nauczania do indywidualnych potrzeb i możliwości słuchacza, zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo (grupy jednorodne - osoby o podobnych osiągnięciach lub zainteresowaniach, grupy o zróżnicowanym poziomie - osoby w grupie mogą się wtedy wzajemnie wspierać, grupy doboru celowego - zgodnie z celem jaki chcemy osiągnąć, grupy losowe)

Forma organizacji pracy na odległość opiera się na wykorzystaniu dostępnych platform on line.

Wskazania do indywidualizacji pracy:

- przeprowadzenie diagnozy wstępnej będącej podstawą różnicowania zadań dla uczestników,
- tworzenie grup z zespołami jednorodnymi,
- ocenianie postępów słuchaczy z uwzględnieniem zasad oceniania słuchaczy o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Obudowa dydaktyczna:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z pakietem programów biurowych stosowanych w prowadzeniu dokumentacji zadań zawodowych, dostępem do Internetu, projektorem multimedialnym,
- zestawy ćwiczeń dotyczące metod analizy jakościowych i ilościowych, procesów technologicznych, systemu zarządzania jakością pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,
- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- plansze, rysunki, modele,
- sprzęt laboratoryjny – do pokazu.

Warunki realizacji:

Realizacja treści w przedmiocie Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej, wymaga ścisłego powiązania z treściami realizowanymi na pozostałych przedmiotach kształcenia zawodowego. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z pakietem programów biurowych, dostępem do Internetu, projektor multimedialny, ekran oraz pozostałe środki dydaktyczne, miejsca do pracy w zespołach projektowych. W realizacji treści ważne jest kształtowanie samodzielnego wykorzystywania i przetwarzania informacji oraz kształtowanie nawyków ich krytycznej oceny.

Podział grupy na mniejsze zespoły zadaniowe (rotacja ról w kolejnych zadaniach, analiza studiów przypadków, gradacja stopni trudności poszczególnych zadań zawodowych).

5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

- uwzględnianie wyników stosowanych przez prowadzącego metod sprawdzania efektów kształcenia i ocenę za ćwiczenia wykonywane przez uczestników kursu (min.: na podstawie pracy uczniów z materiałami przewodnimi, wybranym podręcznikiem i zestawem ćwiczeń ocena umiejętności wyszukiwania informacji, interpretacja materiałów, analizy przypadków, czytanie ze zrozumieniem (tekst przewodni),
- systematyczną ocenę i sprawdzanie osiągnięć zgodnie z przyjętymi kryteriami (wartość merytoryczna, poprawność stosowania terminologii zawodowej, poprawność formułowania wniosków, umiejętność radzenia sobie w sytuacji stresowej, umiejętność rozwiązywania problemów) za pomocą testów wielokrotnego wyboru, testy praktyczne (interpretacja danych, wykresów),
- docenianie kreatywności, aktywności i innowacyjności rozwiązań,
- sprawdzanie osiągnięć przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu przez prowadzącego, uwzględniające umiejętności w zakresie metod analizy jakościowych i ilościowych, procesów technologicznych, systemu zarządzania jakością,

Metody sprawdzania efektów kształcenia na odległość: testy on line, opracowania i udostępnianie zadań w formie formularza on line.

Szczegółowe kryteria i wymagania edukacyjne określa nauczyciel prowadzący zajęcia (uwzględniając efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji).

6. Program nauczania do przedmiotu: Analityka i kontrola jakości

6.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów,
- posługiwanie się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego,
- określanie metod stosowanych do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji,
- analizowanie składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- ocenianie jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych,
- analizowanie przebiegu procesu technologicznego,
- stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów,
- doskonalenie umiejętności współpracy w zespole,
- planowanie wykonanie zadania,

- doskonalenie umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane działania,
- kształtowanie postawy kreatywności i otwartości na zmiany,
- stosowanie technik radzenia sobie ze stresem,
- doskonalenie umiejętności zawodowych.

6.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- dobierać sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową,
- dobierać sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodami potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną,
- odczytywać uzyskane informacje z aparatury pomiarowej,
- przedstawiać uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów,
- stosować wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego,
- oceniać jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników,
- dokonywać pomiarów wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje, takich jak np. lepkość, gęstość, charakterystyczne temperatury,
- dobierać metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- obliczać zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych,
- wskazywać błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego,
- określać rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- sporządzać dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- określać zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu,

- wykonywać analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego,
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy,
- określać czas realizacji zadań,
- realizować zadania w wyznaczonym czasie,
- monitorować realizację zaplanowanych zadań,
- dokonywać modyfikacji zaplanowanych zadań,
- dokonywać samooceny wykonanej pracy,
- przewidywać skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne,
- wykazywać się świadomością odpowiedzialności za wykonywaną pracę,
- oceniać podejmowane działania,
- przewidywać konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwanie się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy,
- podawać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego,
- wskazywać przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia,
- proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach,
- rozpoznawać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych,
- wybierać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji,
- wskazywać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej,
- przedstawiać różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem,
- rozróżniać techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych,
- określać skutki stresu,
- określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu,
- analizować własne kompetencje.

6.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych

Tabela 8 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<p>Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór odczynników, sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą alkacymetrii. Wykonanie analiz. Obliczenie wyniku analizy, zapis równań przeprowadzonych reakcji chemicznych. Ocena wyników analizy. Odczytanie i prezentacja wyników.</p> <p>Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór odczynników, sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą redoksymetrii. Wykonanie analiz. Odczytanie, obliczenie wyniku i prezentacja wyników. Ocena wyników miareczkowania redoks.</p> <p>Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą precypitometrii. Wykonanie analiz. Odczytanie i prezentacja wyników.</p> <p>Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór sprzętu, odczynników i wyposażenia) do wykonania analizy metodą kompleksometrii. Wykonanie analiz. Ustalenie i obliczenie wyniku analizy. Ocena i prezentacja wyników.</p> <p>Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą wagową. Przeprowadzenie analizy. Odczytanie i prezentacja wyników, zapis równań przeprowadzonych reakcji chemicznych. Ocena wyników analizy.</p>	25	2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	5) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów
		4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów	2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową
			3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną
<p>Wykonanie miareczkowania potencjometrycznego. Opracowanie, interpretowanie i przedstawienie wyników pomiarów.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do badań konduktometrycznych Wykonanie analizy.</p>	25	2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	5) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów
		4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym	3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną,

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Odczytanie informacji z aparatury pomiarowej. Przedstawianie opracowanych wyników pomiarów. Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz polarymetrycznych. Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz. Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz refraktometrycznych. Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz. Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz chromatograficznych. Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz. Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego, próbek do analiz nefelometrycznych. Wykonanie analiz. Obliczanie wyniku analiz., Przedstawienie wyników analiz. Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego, próbek do analiz turbidymetrycznych i spektrofotometrycznych . Wykonanie pomiarów. Obliczanie wyniku analiz., Przedstawienie wyników analiz.		w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów	chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną 4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej 5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów
Pomiary wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje.	10	6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji	3) dokonuje pomiarów wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje, takich jak np. lepkość, gęstość, charakterystyczne temperatury
Analiza składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z zastosowaniem metod analitycznych.	10	7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych
Ocena jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego, z zastosowaniem wskaźników.	20	5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego,	2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego,

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
		farmaceutycznego i biotechnologicznego	paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników
Obliczanie zawartości składników w analizowanych próbkach. Wskazywanie i określanie rodzajów błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych. Prowadzenie dokumentacji opracowania i interpretacji wyników badań laboratoryjnych. Określanie zgodności jakości w prowadzonych badaniach.	5	8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych 2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego 3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu
Analiza próbek w ciągłym procesie technologicznym.	5	9) analizuje przebieg procesu technologicznego	4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego

6.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

- podające: pogadanka, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie z wykorzystaniem tablic, instrukcji, grafiki, schematów blokowych,
- problemowe: aktywizujące (burza mózgów, metoda przypadków, sytuacyjna),
- praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe i laboratoryjne umożliwiające kształtowanie umiejętności zastosowania przyswojonej wiedzy w praktyce, twórczego jej wykorzystania - z zakresu stosowania metod klasycznych i instrumentalnych w analizie ilościowej i jakościowej posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów, posługiwania się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego, stosowania metod do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji, prowadzenia analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych, oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych, analizy przebiegu procesu technologicznego ; pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem,

- metoda projektów oraz tekstu przewodniego ze szczególnym uwzględnieniem kształtowania i doskonalenia umiejętności pracy z przepisem analitycznym,
- metody wykorzystujące nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (planowanie, tworzenie dokumentów, komunikacji, współpracy),
- metoda WebQuest.

Wskazówki metodyczne:

Wymienione metody są propozycją do wykorzystania. Wyboru stosowanych metod dokonuje nauczyciel prowadzący zajęcia, dostosowując je do opracowanego rozkładu materiału, wymagań edukacyjnych, realizowanych efektów nauczania. Należy umiejętnie dobrać metodę do poziomu grupy odbiorców, nauczanego materiału, tematu, organizacji zajęć oraz realizacji założonego efektu: poznanie nowych umiejętności (stosowania metod klasycznych i instrumentalnych w analizie ilościowej i jakościowej posługiwania się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów, posługiwania się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego, stosowania metod do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji, prowadzenia analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych, oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych, analizy przebiegu procesu technologicznego). Najbardziej skuteczne są metody aktywizujące uczestników zajęć, metody praktyczne z aktywizacją uczniów. Realizując treści zajęć przedmiotu analiza i kontrola laboratoryjna zaleca się stosowanie metod praktycznych, jako wiodących. W metodzie praktycznej – pokaz z objaśnieniem należy uwzględnić demonstrację czynności (z uwzględnieniem faz), kolejność i prawidłowość wykonania, demonstracje urządzeń i sprzętów. Metoda zalecana w początkowej fazie zajęć o charakterze praktycznym.

Formy organizacji pracy

Należy każdorazowo dostosować warunki, środki, metody i formy nauczania do indywidualnych potrzeb i możliwości słuchacza, zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo (grupy jednorodne - osoby o podobnych osiągnięciach lub zainteresowaniach, grupy o zróżnicowanym poziomie - osoby w grupie mogą się wtedy wzajemnie wspierać, grupy doboru celowego - zgodnie z celem jaki chcemy osiągnąć, grupy losowe).

Wskazania do indywidualizacji pracy:

- przeprowadzenie diagnozy wstępnej będącej podstawą różnicowania zadań dla uczestników,
- tworzenie grup z zespołami jednorodnymi,
- ocenianie postępów słuchaczy z uwzględnieniem zasad oceniania słuchaczy o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Obudowa dydaktyczna

Środki dydaktyczne

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z pakietem programów biurowych stosowanych w prowadzeniu dokumentacji zadań zawodowych, dostępem do Internetu, projektorem multimedialnym,
- zestawy ćwiczeń dotyczące metod analizy jakościowych i ilościowych, procesów technologicznych,

- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- sprzęt laboratoryjny, stoły i urządzenia laboratoryjne, stanowiska pomiarowe.

Warunki realizacji

- zajęcia realizowane w laboratorium z dostępem do sali dydaktycznej oraz pracowni komputerowej (miejsce przygotowania do ćwiczeń, tworzenie sprawozdań, testów, dokumentacji itp.), w grupie max. 15 osobowej,
- podział grupy na mniejsze zespoły zadaniowe (rotacja ról w kolejnych zadaniach, analiza studiów przypadków. Gradacja stopni trudności poszczególnych zadań).

Pracownia instrumentalna i pomiarów technicznych:

- stanowiska do pomiarów metodami elektrochemicznymi (zestaw do pomiaru konduktywności, zestaw do pomiaru pH, zestaw do elektrolizy, zestaw do pomiarów chromatograficznych, zestaw do pomiarów spektrofotometrycznych UV-VIS i IR, nefelometrycznych, turbidymetrycznych),
- stanowisko do pomiarów (zestaw do badań polarymetrycznych, zestaw do badań refraktometrycznych),
- stanowisko do pomiarów (urządzenia do pomiaru wilgotności – higrometr, zestaw do pomiaru lepkości – wiskozymetr, zestaw do pomiaru gęstości – gęstościomierze),
- stanowisko do pomiarów (charakterystycznych temperatur, komplet do pomiaru parametrów procesowych: temperatury, ciśnienia, natężenia przepływu, gęstości, lepkości, pH, konduktancji, składu chemicznego),
- stanowiska komputerowe dla uczniów (co najmniej jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do rejestracji i opracowywania wyników badań; drukarkę sieciową.

Laboratorium chemiczne:

- zestawy urządzeń i sprzętu do wykonywania jakościowych i ilościowych analiz, taki jak: szkło laboratoryjne miarowe, wirówki, suszarki, piece do prażenia, łaźnie, mieszałki, urządzenia do ogrzewania i chłodzenia oraz wagi laboratoryjne techniczne i analityczne w wydzielonym pomieszczeniu.

6.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

- uwzględnianie wyników stosowanych przez prowadzącego metod sprawdzania efektów kształcenia i ocenę za ćwiczenia wykonywane przez uczestników kursu,
- systematyczną ocenę i sprawdzanie osiągnięć zgodnie z przyjętymi kryteriami,
- ocenianie osiągnięć na podstawie: różnych form sprawdzania wiedzy (odpowiedzi, sprawdzianów, projektów),
- ocenianie powinno obejmować wykonywane projekty, ćwiczenia praktyczne,

- sprawdzanie staranności prowadzonej dokumentacji analitycznej oraz w wykonywaniu pomiarów i badań,
- sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych,
- część narzędzi stosowanych w sprawdzaniu osiągnięć edukacyjnych uczestnika powinna mieć formę zbliżoną do zadań egzaminacyjnych egzaminu zawodowego,
- sprawdzanie osiągnięć przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

7. Ewaluacja programu KUZ

Tabela 9 Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
CHM.04.3. 2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. Pytania ewaluacyjne do słuchaczy/uczestników, nauczycieli i pracodawców prowadzące do oceny przydatności, skuteczności, efektywności kształcenia oraz trwałości działań. Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z realizacji danego efektu. Poziom osiągnięcia opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.	Testy osiągnięć słuchaczy, ocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia na podstawie obserwacji, prezentacje multimedialne, wypowiedzi ustne, udział w dyskusji. Analiza w zespole nauczycieli/pracodawców/egzaminatorów. Wnioski i rekomendacje zespołu nauczycieli.	Po ukończeniu poszczególnych jednostek tematycznych obejmujących realizację efektu kształcenia. Po zakończeniu nauczania przedmiotu w ramach kształcenia (w czasie i po zakończeniu kursu).
	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne przygotowanie do egzaminu zawodowego.	Ilościowa i jakościowa analiza wyników egzaminu zawodowego w części pisemnej i części praktycznej	Po ukończeniu kursu kwalifikacji w obrębie zawodu. Po przystąpieniu do egzaminu zawodowego
CHM.04.3.4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji.	Testy osiągnięć słuchaczy, ocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia na podstawie obserwacji, prezentacje	Po ukończeniu poszczególnych jednostek tematycznych obejmujących realizację efektu kształcenia.



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
jakościowych i analizach ilościowych materiałów	Pytania ewaluacyjne do słuchaczy/uczestników, nauczycieli i pracodawców prowadzące do oceny przydatność, skuteczności, efektywności kształcenia oraz trwałości działań. Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z realizacji danego efektu. Poziom osiągnięcia opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.	multimedialne, wypowiedzi ustne, udział w dyskusji. Analiza w zespole nauczycieli/pracodawców/egzaminatorów. Wnioski i rekomendacje zespołu nauczycieli.	Po zakończeniu nauczania przedmiotu w ramach kształcenia
	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne przygotowanie do egzaminu zawodowego.	Ilościowa i jakościowa analiza wyników egzaminu zawodowego w części pisemnej i części praktycznej	Po ukończeniu kursu kwalifikacji w obrębie zawodu. Po przystąpieniu do egzaminu zawodowego

8. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

8.1. Wykaz literatury

- 1) Cygański A., Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, Warszawa 2013
- 2) Cygański A. Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa, 1999
- 3) Hulanicki A. Współczesna chemia analityczna, PWN, Warszawa 2001
- 4) Kealey D., Haines P.J., Krótkie wykłady. Chemia analityczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- 5) Kopacz M. Chemia analityczna; podstawy teoretyczne analizy ilościowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2002
- 6) Leszczyński B. Wprowadzenie do analityki biochemicznej, Wydawnictwo AP, 2004
- 7) Namieśnik Z., Jamrógiewicz M., Pilarczyk L. Torres, Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy, WNT, Warszawa 1999

- 8) Sarbak Z., Podstawy techniki laboratoryjnej, Rzeszów, 2017
- 9) Siedlecka R., Mucha A., Analiza jakościowa związków organicznych. Materiały do zajęć laboratoryjnych dla studentów kierunków Chemia i Analityka dla Przemysłu oraz Biotechnologia Wrocław 2018.
- 10) Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- 11) Wagner E. Chemia analityczna, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015.

Wydawnictwa i publikacje branżowe:

- 1) Laboratoria Aparatura Badania (LAB)
- 2) Portal Informacji technicznej, Wydawnictwo Sigma – Not
- 3) Polski Komitet Normalizacyjny www.pkn.pl
- 4) Analityka, Wydawnictwo Malamut
- 5) Labportal
- 6) www.pca.pl
- 7) <https://wydawnictwo.uni.lodz.pl/produkt/metrologia-i-chemometria-w-analityce-srodowiska/a-> otwarty dostęp: Kupis J., Skowron-Jaskólska M., Szczukocki D., Krawczyk B. Metrologia i chemometria w analityce środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.

8.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Środki dydaktyczne

Materiały dydaktyczne:

- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- plansze, rysunki, modele,
- zestawy ćwiczeń dotyczące metod pomiarowych, systemów akredytacji, norm krajowych, europejskich i międzynarodowych, pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,
- zestawy ćwiczeń dotyczące metod analizy jakościowych i ilościowych, procesów technologicznych, systemu zarządzania jakością pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,
- zestawy ćwiczeń dotyczące metod analizy jakościowych i ilościowych, procesów technologicznych, systemu zarządzania jakością pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,

- sprzęt laboratoryjny,
- sprzęt do wykonywania badań w warunkach laboratoryjnych i terenowych,
- filmy instruktażowe,
- katalogi wyposażenia pomiarowego,
- tablice fizykochemiczne, katalogi odczynników chemicznych,
- pakiet przepisów dotyczących bhp i ochrony środowiska,
- instrukcje wykonywania ćwiczeń, normy dotyczące badań analitycznych, karty charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin, środki ochrony indywidualnej.

Środki pracy:

- sprzęt laboratoryjny, stoły i urządzenia laboratoryjne, stanowiska warsztatowe, stanowiska pomiarowe,
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej, z dostępem do internetu, z drukarką oraz z projektorem multimedialnym, z pakietem programów biurowych, flip charty.

- Pracownia instrumentalna i pomiarów technicznych:

- stanowiska do pomiarów metodami elektrochemicznymi (zestaw do pomiaru konduktywności, zestaw do pomiaru pH, zestaw do elektrolizy, zestaw do pomiarów chromatograficznych, zestaw do pomiarów spektrofotometrycznych UV-VIS i IR, nefelometrycznych, turbidymetrycznych),
- stanowisko do pomiarów (zestaw do badań polarymetrycznych, zestaw do badań refraktometrycznych),
- stanowisko do pomiarów (urządzenia do pomiaru wilgotności – higrometr, zestaw do pomiaru lepkości – viskozymetr, zestaw do pomiaru gęstości – gęstościomierze),
- stanowisko do pomiarów (charakterystycznych temperatur, komplet do pomiaru parametrów procesowych: temperatury, ciśnienia, natężenia przepływu, gęstości, lepkości, pH, konduktancji, składu chemicznego),
- stanowiska komputerowe dla uczniów (co najmniej jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do rejestracji i opracowywania wyników badań; drukarkę sieciową.

- Laboratorium chemiczne:

- zestawy urządzeń i sprzętu do wykonywania jakościowych i ilościowych analiz, taki jak: szkło laboratoryjne miarowe, wirówki, suszarki, piece do prażenia, łaźnie, mieszadła, urządzenia do ogrzewania i chłodzenia oraz wagi laboratoryjne techniczne i analityczne w wydzielonym pomieszczeniu,

- zestaw do pobierania próbek w terenie w walizkach transportowych.

Pracownie i laboratoria powinny posiadać dodatkowe pomieszczenia do przechowywania odczynników chemicznych, odpadów laboratoryjnych oraz wyposażenia pomiarowego i pomocniczego, a także do wykonywania prac przygotowawczych, takich jak sporządzanie roztworów i destylacja wody.

8. Sposób i forma zaliczenia kursu

Uczestnik uzyska zaliczenie kursu umiejętności zawodowych **CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych** po uzyskaniu zaliczenia obowiązującego przedmiotu. Proponuje się jako warunek zaliczenia poszczególnych przedmiotów uzyskanie minimalnej ilości punktów określonej przez prowadzącego (przy założeniu punktowego systemu oceniania) możliwych do zdobycia ze sprawdzianów teoretycznych, praktycznych oraz odpowiedzi ustnych, projektów

Oceny klasyfikacyjne z poszczególnych zajęć edukacyjnych, ustala się w stopniach według następującej skali:

- stopień celujący – 6,
- stopień bardzo dobry – 5,
- stopień dobry – 4,
- stopień dostateczny – 3,
- stopień dopuszczający – 2,
- stopień niedostateczny – 1.

Forma i sposób zaliczenia poszczególnych zajęć edukacyjnych przewidzianych w planie nauczania zależy od specyfiki nauczanych treści kształcenia i może być:

- ustna;
- pisemna;
- praktyczna.

Wyboru formy zaliczenia dokonują nauczyciele/instruktorzy prowadzący obowiązkowe zajęcia edukacyjne, przewidziane w planie nauczania kursu umiejętności zawodowych, przed rozpoczęciem zajęć.

Uczestnicy kursu są informowani o formie zaliczenia poszczególnych obowiązkowych zajęć edukacyjnych, przewidzianych w planie nauczania na pierwszych zajęciach.

Warunki zaliczenia kursu umiejętności zawodowych:

- uczęszczanie na zajęcia edukacyjne, przewidziane w planie nauczania, w wymiarze co najmniej 50% czasu przeznaczonego na te zajęcia,
- uzyskanie ocen wyższych niż niedostateczne z zaliczeń przeprowadzanych z poszczególnych zajęć edukacyjnych, określonych w planie nauczania,

- w przypadku uzyskania oceny niedostatecznej z zaliczenia słuchacz kursu może poprawiać ocenę w formie i terminie ustalonym z nauczycielem prowadzącym zajęcia edukacyjne, przewidziane w planie nauczania.

Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

Po ukończeniu kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. uczestnicy otrzymują zaświadczenie o ukończeniu kursu.

9. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 10 Tabela weryfikacji programu nauczania kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (Tak-T/Nie-N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

Tabela 11 Tabela weryfikacji programu kursu umiejętności zawodowych CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów	1) rozróżnia metody jakościowej i ilościowej analizy chemicznej	Podstawowe pojęcia i charakterystyka klasycznych metod analitycznych (jakościowych i ilościowych). Klasyfikacja metod analizy jakościowej i ilościowej materiałów. Rodzaje błędów wyników analiz. Podział kationów i anionów na grupy analityczne. Omówienie metod: alkacymetrii, redoksymetrii, kompleksometrii, analizy strąceniowej. Charakterystyka metod jakościowych i ilościowych analizy chemicznej.
	2) dokonuje podziału kationów i anionów na grupy analityczne	
	3) określa błędy występujące w analizie ilościowej	
	4) opisuje metodę alkacymetrii	
	5) opisuje metodę redoksymetrii	
	6) opisuje metodę kompleksometrii	
	7) opisuje metodę analizy strąceniowej	
2) stosuje metody instrumentalne w analizie	1) klasyfikuje metody analizy instrumentalnej stosowane w analizie jakościowej i ilościowej	Zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej. Wielkości mierzone w metodach instrumentalnych.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
jakościowej i ilościowej materiałów	2) określa zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej	Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór odczynników, sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą alkacymetrii. Wykonanie analiz. Wykonanie miareczkowania potencjometrycznego.
	3) określa wielkości mierzone w metodach instrumentalnych	
	4) określa na podstawie schematów zasady działania i budowę aparatury stosowanej w analizie instrumentalnej materiałów	
	5) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	
3) opisuje zjawiska zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych	1) opisuje metody potencjometryczne, konduktometryczne, chromatograficzne, spektrofotometryczne i fluorymetryczne	Charakterystyka metod potencjometrycznych. Pojęcia oraz zasady przeprowadzania metod konduktometrycznych. Charakterystyka metod chromatograficznych. Charakterystyka metod spektrofotometrycznych i fluorymetrycznych. Równania reakcji chemicznych zachodzących podczas analiz jakościowych i ilościowych – sposoby zapisu. Omówienie zjawisk fizycznych i fizykochemicznych zachodzących podczas badań analitycznych – analiza przykładów.
	2) wyjaśnia pojęcia z zakresu potencjometrii, konduktometrii, chromatografii, spektrofotometrii, fluorymetrii, refraktometrii, polarymetrii alkacymetrii, precypitometrii, redoksymetrii, kompleksometrii	
	3) zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzące podczas wykonywania analiz jakościowych i ilościowych	
	4) określa zjawiska fizyczne i fizykochemiczne zachodzące podczas badań analitycznych	
4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów	1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych materiałów metodami klasycznymi i instrumentalnymi	Sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe – rodzaje i zasady doboru. Sposoby przedstawienia wyników z aparatury pomiarowej. Obliczenie wyniku analizy, zapis równań przeprowadzonych reakcji chemicznych. Ocena wyników analizy. Odczytanie i prezentacja wyników. Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór odczynników, sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą redoksymetrii. Wykonanie analiz. Odczytanie, obliczenie wyniku i prezentacja wyników. Ocena wyników miareczkowania redoks. Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą precypitometrii. Wykonanie analiz. Odczytanie i prezentacja wyników.
	2) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analizy metodą alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii, kompleksometrii oraz wagową	
	3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną	
	4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej	
	5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
		<p>Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór sprzętu, odczynników i wyposażenia) do wykonania analizy metodą kompleksometrii. Wykonanie analiz. Ustalenie i obliczenie wyniku analizy. Ocena i prezentacja wyników.</p> <p>Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą wagową. Przeprowadzenie analizy. Odczytanie i prezentacja wyników, zapis równań przeprowadzonych reakcji chemicznych. Ocena wyników analizy. Opracowanie, interpretowanie i przedstawienie wyników pomiarów.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do badań konduktrometrycznych Wykonanie analizy. Odczytanie informacji z aparatury pomiarowej. Przedstawianie opracowanych wyników pomiarów.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz polarymetrycznych. Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz refraktometrycznych. Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz chromatograficznych. Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego, próbek do analiz nefelometrycznych. Wykonanie analiz. Obliczanie wyniku analiz., Przedstawienie wyników analiz.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego, próbek do analiz turbidymetrycznych i spektrofotometrycznych . Wykonanie pomiarów. Obliczanie wyniku analiz., Przedstawienie wyników analiz.</p>

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego	1) rozróżnia normy i wskaźniki stosowane do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego	Parametry oceny jakości badanych materiałów. Ocena jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego, z zastosowaniem wskaźników.
	2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego	
	3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników	
6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji	1) klasyfikuje metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje	Klasyfikacja i zasady doboru metod pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje. Pomiar wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje.
	2) dobiera metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje	
	3) dokonuje pomiarów wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje, takich jak np. lepkość, gęstość, charakterystyczne temperatury	
7) analizuje skład jakościowy i ilościowy surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	1) rozróżnia metody analityczne służące do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	Metody analityczne stosowane do oceny jakościowej i ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych. Analiza składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z zastosowaniem metod analitycznych.
	2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	
8) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych	Określić kryteriów i wskaźników oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych. Obliczenia zawartości składników w analizowanych próbkach – analiza przykładów.
	2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego	

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
	3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	Rodzaje błędów podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych.
	4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	Zasady sporządzania dokumentacji dotyczącej opracowania i interpretacji wyników badań. Określanie zgodności jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu – analiza przykładów. Obliczanie zawartości składników w analizowanych próbkach.
	5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu	Wskazywanie i określanie rodzajów błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych. Prowadzenie dokumentacji opracowania i interpretacji wyników badań laboratoryjnych. Określanie zgodności jakości w prowadzonych badaniach.
9) analizuje przebieg procesu technologicznego	1) określa sposoby kontroli procesów technologicznych	Proces technologiczny – przebieg i kontrola procesów. Schematy technologiczne. Analiza instrukcji obsługi automatycznych analizatorów pomiarowych. Analiza próbek w ciągłym procesie technologicznym.
	2) wskazuje na schematach technologicznych miejsca pomiaru parametrów procesowych	
	3) określa na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych	
	4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego	
10) przestrzega procedur systemu zarządzania jakością	1) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością stosowane w laboratorium podczas wykonywania badań analitycznych	Systemy zarządzania jakością stosowane w laboratorium. Przechowywanie i utylizacja chemikaliów.
	2) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością wykorzystywane podczas przechowywania i utylizacji chemikaliów	