



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO**

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

w zakresie kwalifikacji

### **CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych**

wyodrębnionej w zawodzie

**Technik analityk 311103**

Branża: chemiczna (CHM)

**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 KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych**

1. Wstęp do programu .....	6
2. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych.....	9
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2, 3 .....	10
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	47
2.3. Plan kwalifikacyjnego kursu zawodowego.....	60
3. Cele kształcenia kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych .....	63
4. Programy poszczególnych zajęć .....	68
4.1. Program nauczania do przedmiotu: Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej .....	68
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	68
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	68
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	69
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	71
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	73
4.2. Program nauczania do przedmiotu: Język angielski zawodowy .....	74
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	74
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	74
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	75
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	78
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	80
4.3. Program nauczania do przedmiotu: Wstęp do metrologii chemicznej .....	80
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu .....	80
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	81

4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	81
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	83
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	85
4.4. Program nauczania do przedmiotu: Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej .....	85
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu .....	85
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	86
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	88
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	92
4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	94
4.5. Program nauczania do przedmiotu: Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej .....	94
4.5.1. Cele ogólne przedmiotu .....	94
4.5.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	95
4.5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	97
4.5.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	99
4.5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	101
4.6. Program nauczania do przedmiotu: Analityka i kontrola jakości .....	102
4.6.1. Cele ogólne przedmiotu .....	102
4.6.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	103
4.6.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	104
4.6.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	107
4.6.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	109
4.7. Program nauczania do przedmiotu: Badania bioanalityczne i środowiskowe .....	110
4.7.1. Cele ogólne przedmiotu .....	110
4.7.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	111

4.7.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	113
4.7.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	116
4.7.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	118
4.8. Program nauczania do przedmiotu: Praktyka zawodowa .....	119
4.8.1. Cele ogólne przedmiotu .....	119
4.8.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	119
4.8.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	120
4.8.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	126
4.8.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	128
5. Ewaluacja programu kursu kwalifikacji zawodowych CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych .....	128
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	135
6.1. Wykaz literatury .....	136
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	137
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	139
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	140

## 1. Wstęp do programu

Kwalifikacyjny kurs zawodowy realizowany jest w zakresie kwalifikacji Wykonywanie badań analitycznych CHM.04. (poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji), wyodrębnionej z zawodu technik analityk – symbol cyfrowy 311103 branży chemicznej CHM. Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego ma formę spiralną, przedmiotową i może być zrealizowany w trybie: stacjonarnym lub zaocznym. Egzamin zawodowy z kwalifikacji CHM.04 zaplanowano po zrealizowaniu programu, według harmonogramu CKE.

Od dnia 1 września 2020r. podmioty prowadzące działalność oświatową mogą prowadzić kwalifikacyjne kursy zawodowe, jeśli posiadają akredytację kuratora oświaty. Kwalifikacyjny kurs zawodowy może być prowadzony przez: publiczne i niepubliczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe, publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego. Kwalifikacyjny kurs zawodowy to kurs, którego program nauczania uwzględnia podstawę programową kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego w zakresie jednej kwalifikacji, którego ukończenie umożliwia przystąpienie do egzaminu zawodowego w zakresie tej kwalifikacji.

W przypadku podejmowania kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym osobie, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych i posiada stosowne zaświadczenie, przysługują zwolnienia z zakresu, który został już zrealizowany na poprzednim etapie kształcenia, po złożeniu wniosku o takie zwolnienie w szkole/placówce prowadzącej kurs. Dyrektor szkoły/placówki prowadzącej KKZ po rozpatrzeniu wniosku ustala zakres zwolnienia. Rodzaj dokumentów potwierdzających zdobyte wykształcenie uprawniające do zwolnienia z realizacji części efektów kształcenia określają odrębne przepisy.

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego, określonych w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego, jest prowadzone w oparciu o podstawy programowe kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego, opisane w formie oczekiwanych efektów kształcenia: wiedzy, umiejętności zawodowych oraz kompetencji personalnych i społecznych.

Celem kształcenia w zakresie kwalifikacji CHM.04. wyodrębnionej w zawodzie technik analityk 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 wymaga kształcenia i doskonalenia umiejętności, aktualizacji wiedzy przez całą ścieżkę kariery zawodowej oraz aktywnego dostosowywania się do zmieniającego się rynku pracy branży chemicznej. Uzyskanie kwalifikacji w obrębie wykonywania badań analitycznych jest szansą na zatrudnienie w przedsiębiorstwach związanych z przemysłem przetwórczym. Rozwój technologii, mechanizacja i automatyzacja produkcji oraz stosowanie nowoczesnych technik kontroli parametrów procesowych i metod analitycznych, daje bardzo szerokie możliwości zatrudnienia dla absolwentów (między innymi laborant biochemiczny, mikrobiologiczny, kontroler jakości wyrobów przemysłowych). Rozwój analityki, metod i technik analitycznych wiąże się z coraz większym zapotrzebowaniem na ustalenie składu różnych substancji, materiałów, badania przebiegu zjawisk i procesów. Daje to duże możliwości zatrudnienia techników analityków w m.in.: laboratoriach analiz środowiskowych, laboratoriach badających środki spożywcze, kosmetyczne, farmaceutyczne, laboratoriach zakładów przemysłowych (również w zakresie badań wody, ścieków, powietrza). Niektóre możliwe stanowiska zawodowe technika analityka: pomoc analityka, laborant biochemiczny, mikrobiologiczny, kontroler jakości wyrobów przemysłowych, osoba wykonująca badania analityczne. Najczęściej występującym stanowiskiem dla analityka to laborant.

W myśl nowoczesnych założeń kształcenia zawodowego program opiera się na korelacji wiedzy ogólnej, specjalistycznej wiedzy zawodowej oraz praktycznych umiejętności w obrębie kwalifikacji. 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).

Absolwent kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. **Wykonywanie badań analitycznych** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych: prowadzenie badań analitycznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych, prowadzenie badań bioanalitycznych, prowadzenie badań środowiskowych. 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).

#### Warunki realizacji:

Obowiązki organizatorów kwalifikacyjnych kursów zawodowych w stosunku do okręgowej komisji egzaminacyjnej:

Podmiot prowadzący kwalifikacyjny kurs zawodowy jest obowiązany poinformować okręgową komisję egzaminacyjną o rozpoczęciu kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym w terminie 14 dni od dnia rozpoczęcia tego kształcenia (zgodnie z par. 9 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 652). Informacja powinna zawierać:

1. oznaczenie podmiotu prowadzącego kwalifikacyjny kurs zawodowy;
2. nazwę i symbol cyfrowy zawodu, zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa branżowego, oraz nazwę i oznaczenie kwalifikacji, zgodnie z podstawą programową kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego, w zakresie której jest prowadzone kształcenie;
3. termin rozpoczęcia i zakończenia kwalifikacyjnego kursu zawodowego;
4. liczbę słuchaczy kwalifikacyjnego kursu zawodowego.

#### Charakterystyka programu:

1. Okres realizacji: program kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. **Wykonywanie badań analitycznych** opracowany został na 10 miesięcy.
2. Struktura: program KKZ CHM.04. jest typu przedmiotowego o strukturze spiralnej (możliwość korelacji treści, możliwość wracania do tych samych treści w obrębie przedmiotów teoretycznych i praktycznych – powtarzanie, uzupełnianie oraz praktyczne wykorzystanie informacji w określonym zakresie). Wyodrębnione przedmioty realizowane są jako kształcenie teoretyczne i praktyczne.
3. Adresaci: osoby chcące zdobyć kwalifikacje w obrębie zawodu technik analityk, charakteryzująca się: dokładnością, precyzją, umiejętnością logicznego myślenia, komunikatywnością, kreatywnością, otwartością na nowe wyzwania, łatwością nawiązywania kontaktów.
4. Ukończenie kwalifikacyjnego kursu zawodowego **CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych** umożliwia przystąpienie do egzaminu zawodowego w zakresie tej kwalifikacji.
5. Wskazane jednostki efektów kształcenia w zakresie kwalifikacji **CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych**, wyodrębnione w zawodzie technik analityk 311103, mogą być realizowane w formie kursów umiejętności zawodowych\*:
  - a) CHM.04.2. Podstawy stosowania metod pomiarowych
  - b) CHM.04.3 Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych

c) CHM.04.4 Wykonywanie badań analitycznych i środowiskowych

Wskazane jednostki efektów kształcenia w zakresie kwalifikacji CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych *wyodrębnione w zawodzie technik analityk 311103*, mogą być *realizowane w formie kursów umiejętności zawodowych, są konieczne do potwierdzenia kwalifikacji w całości*:

CHM.04.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

CHM.04.5 Język obcy zawodowy

\*W oddzielnych plikach opracowano:

- a) Kurs Umiejętności Zawodowych – Podstawy stosowania metod pomiarowych – 40 godzin\*
- b) Kurs Umiejętności Zawodowych – Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych 260 godzin\*
- c) Kurs Umiejętności Zawodowych – Wykonywanie badań bioanalitycznych i środowiskowych 480 godzin\*

\*W formie zaocznej liczba godzin zajęć obliczana jako 65% godzin formy stacjonarnej

### Wymagania wstępne dla słuchaczy

Uczestnikami kwalifikacyjnego kursu zawodowego mogą być:

- osoby dorosłe, które spełniły obowiązek szkolny (ukończyły szkołę podstawową lub gimnazjum);
- 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 kwalifikacyjny kurs zawodowy (Dz.U. 2017 poz. 1562 z późn. zm.).

Uczestnikami kwalifikacyjnego kursu zawodowego mogą być osoby posiadające zaświadczenie od lekarza o braku przeciwwskazań zdrowotnych do kształcenia w zawodzie, w którym wyodrębniona jest dana kwalifikacja (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. z 2019 r. poz. 316, z późn. zm.)

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

### Informacje o programie nauczania



**Struktura:** program KKZ CHM.04 jest typu przedmiotowego o strukturze spiralnej. Wyodrębnione przedmioty realizowane są jako kształcenie teoretyczne lub praktyczne. Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Kształcenie z wykorzystaniem metod i technik na odległość oznacza wykorzystanie w procesie edukacji dostępnych środków komunikacji, które nie wymagają osobistego kontaktu uczestnika z nauczycielem, a także możliwość skorzystania z materiałów edukacyjnych wskazanych przez nauczyciela. Proponowane metody kształcenia na odległość:

- podające (np. nagrany wykład informacyjny z elementami pokazu z wykorzystaniem plików graficznych, plików video, audio itp.),
- problemowe (np. metoda otwartego forum),
- eksponujące (np. film poprzedzony omówieniem oraz zakończony analizą treści),
- praktyczne (np. w formie projektu, ćwiczenia z wykorzystaniem schematów postępowania).

Efekty kształcenia wskazane jako zajęcia praktyczne w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone 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

### **Obowiązki organizatorów kwalifikacyjnych kursów zawodowych w stosunku do Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej**

Podmiot prowadzący kwalifikacyjny kurs zawodowy jest obowiązany poinformować okręgową komisję egzaminacyjną o rozpoczęciu kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym w terminie 14 dni od dnia rozpoczęcia tego kształcenia.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy powinien zakończyć się nie później niż 6 tygodni przed pierwszym dniem terminu głównego egzaminu zawodowego.

## **2. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych**

**Tabela 1** Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych

	<b>Sposób organizacji</b>	
	<b>Forma stacjonarna</b>	<b>Forma zaoczna</b>
<b>Liczba godzin kształcenia:</b>	800+40 godz.840  Czas trwania kursu w formie stacjonarnej 840: 10 miesięcy (kurs może się rozpocząć w dowolnym momencie semestru)	546 godz. (546 to 65% godzin formy stacjonarnej)
<b>Czas trwania kursu:</b>	Kształcenie prowadzone w formie stacjonarnej odbywa się co najmniej	Kształcenie w formie zaocznej odbywa się raz w tygodniu przez

	przez trzy dni w tygodniu co daje 35 tygodni. Należy zaplanować go tak, aby termin ukończenia kursu umożliwiał przeprowadzanie egzaminu zawodowego. (sesja zimowa, sesja letnia)	dwa dni co daje około 35 tygodni Należy zaplanować go tak, aby termin ukończenia kursu umożliwiał przeprowadzanie egzaminu zawodowego. (sesja zimowa, sesja letnia) Czas trwania kursu w formie niestacjonarnej (65% godzin formy stacjonarnej: 546 godzin): 10 miesięcy
<b>Wymiar praktyki zawodowej</b> <b>10/11 miesiąc</b>	6 tygodni – 200 godzin (praktyki powinny być realizowane w wymiarze: 7 godzin dziennie)	6 tygodni– 200 godzin (praktyki powinny być realizowane w wymiarze: 7 godzin dziennie)

Termin zakończenia kursu powinien być nie później niż na 6 tygodni przed terminem egzaminu CKE.

## 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2, 3

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

Efekty kształcenia Stopniowanie fektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej	Badania bioanalitikzne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
CHM.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy									
1) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek)	6	1) określa sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	x						
		2) wskazuje sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z wymaganiami ergonomii	x						
		3) wskazuje usytuowanie urządzeń ratujących życie (natryski, sprzęt ochrony osobistej)	x						
		4) utrzymuje ład i porządek na stanowisku pracy	x						



<b>Efekty kształcenia</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej</b>	<b>Wstęp do metrologii chemicznej</b>	<b>Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej</b>	<b>Analityka i kontrola jakości</b>	<b>Podstawy bioanalitik i analizy środowiskowej</b>	<b>Badania bioanalitik i środowiskowe</b>	<b>Język angielski zawodowy</b>
2) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych (ew)	6	1) wskazuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej używane na stanowisku pracy	x						
		2) określa znaczenie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych stosowanych w laboratorium analitycznym	x						
		3) rozróżnia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane w przedsiębiorstwie	x						
3) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym (ew)	6	1) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego	x						
		2) rozpoznaje procesy technologiczne przemysłu chemicznego szczególnie niebezpieczne ze względu na toksyczność lub wybuchowość surowców, półproduktów i produktów	x						
		3) formułuje wnioski wynikające z analizy rozwiązań organizacyjnych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego	x						
		4) opisuje środki ochrony przed awariami, w tym niezawodnie działające systemy sterowania i ostrzegania, zawory bezpieczeństwa, blokady technologiczne	x						
		5) stosuje zasady postępowania w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięć orurowania oraz innych awarii technologicznych	x						
4) opisuje zagrożenia związane	6	1) rozpoznaje czynniki szkodliwe występujące w laboratorium analitycznym	x						



Efekty kształcenia Stopniowanie fektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy (ew)		2) rozpoznaje źródła szkodliwych czynników występujących w laboratorium analitycznym	x						
		3) wskazuje skutki oddziaływania szkodliwych czynników w laboratorium analitycznym na organizm człowieka	x						
5) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek)	6	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego	x						
		2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego	x						
		3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku	x						
		4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej	x						
		5) powiadamia odpowiednie służby	x						
		6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie	x						
		7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar	x						
		8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji	x						
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	30								
CHM.04.2. Podstawy stosowania metod pomiarowych									



Efekty kształcenia Stopniowanie fektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
1) klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych procesach przemysłowych (ek)	15	1) wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych		x					
		2) wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych		x					
		3) wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych		x					
2) przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania (ew)	5	1) rozróżnia systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania		x					
		2) określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych		x					
		3) rozróżnia etapy procesów certyfikacji systemów zarządzania		x					
		4) wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania		x					
3) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań (ew)	10	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań		x					
		2) określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych		x					
		3) stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań		x					
4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	10	1) wymienia cele normalizacji krajowej		x					
		2) definiuje pojęcie normy i wymienia jej cechy		x					
		3) rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		x					
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		x					
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	40								
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych									



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
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				
		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			



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
		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, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego	20	1) rozróżnia normy i wskaźniki stosowane do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego			x				
		2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego			x	x			
		3) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów			x	x			





<b>Efekty kształcenia</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej</b>	<b>Wstęp do metrologii chemicznej</b>	<b>Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej</b>	<b>Analityka i kontrola jakości</b>	<b>Podstawy bioanalitik i analizy środowiskowej</b>	<b>Badania bioanalitik i środowiskowe</b>	<b>Język angielski zawodowy</b>
i biotechnologicznego (ek)		pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników							
6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji (ew)	30	1) klasyfikuje metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje			x				
		2) dobiera metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje			x				
		3) dokonuje pomiarów wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje, takich jak np. lepkość, gęstość, charakterystyczne temperatury				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			x				
		2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych			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			x	x			
		2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego			x	x			
		3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań			x	x			





Efekty kształcenia Stopniowanie fektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalitiki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
		laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych							
		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								
CHM.04.4. Wykonywanie badań bioanalitycznych i środowiskowych									



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalitik i analizy środowiskowej	Badania bioanalitik i środowiskowe	Język angielski zawodowy
1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych (ew)	40	1) wyjaśnia pojęcia z zakresu metod analitycznych stosowanych do identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych					x		
		2) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych					x	x	
		3) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych					x	X	
2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitik i środowiskowych (ek)	40	1) rozpoznaje aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny stosowany w badaniach bioanalitik i środowiskowych					x		
		2) dobiera sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitik i środowiskowych						x	
		3) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitik i środowiskowych						x	
		4) określa zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitik i środowiskowych						x	
3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych (ek)	30	1) określa metody sterylizacji mechanicznej, fizycznej i chemicznej					x		
		2) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych					x	x	
		3) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych					x	x	
		4) opisuje proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych					x	x	
		5) wykonuje podłoża do badań mikrobiologicznych, w szczególności podłoże SS, MacConkeya, Wilsona-Blaira (WB), Nogrady, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy, bulion cukrowy						x	
		6) określa metody hodowli drobnoustrojów					x	x	



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
4) przygotowuje preparaty mikroskopowe (ek)	20	1) wskazuje sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych					x		
		2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych					x	x	
		3) rozróżnia rodzaje barwienia preparatów mikroskopowych, takie jak negatywny i pozytywny, prosty i złożony					x		
		4) rozróżnia barwniki stosowane do barwienia preparatów mikroskopowych					x		
		5) określa techniki wykonywania posiewów					x	x	
		6) dobiera rodzaj podłoża do badanego materiału						x	
		7) określa warunki hodowli drobnoustrojów					x	x	
5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych (ek)	60	1) określa metody stosowane w:					x	x	
		a) analizie ilościowej aminokwasów i białek							
		b) analizie ilościowej cukrów							
		c) analizie ilościowej tłuszczów							
		d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych							
6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów (ek)	30	2) wykonuje oznaczenia ilościowe:						x	
		a) cukrów							
		b) białek							
		c) tłuszczów							
		1) rozróżnia biosensory					x		
		2) określa zasadę działania biosensorów					x		
		3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów					x	x	
		4) wykonuje analizę z zastosowaniem biosensorów						x	



<b>Efekty kształcenia</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej</b>	<b>Wstęp do metrologii chemicznej</b>	<b>Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej</b>	<b>Analityka i kontrola jakości</b>	<b>Podstawy bioanalitik i analizy środowiskowej</b>	<b>Badania bioanalitik i środowiskowe</b>	<b>Język angielski zawodowy</b>
		5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy						x	
7) identyfikuje produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi (ek)	50	1) stosuje techniki laboratoryjne do identyfikacji produktów naturalnych						x	
		2) wykonuje próby wykrywania białek, cukrów i tłuszczów metodami chemicznymi						x	
		3) interpretuje wyniki przeprowadzonej próby						x	
8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych (ek)	140	1) określa wskaźniki jakości wody					x		
		2) opracowuje plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych						x	
		3) stosuje metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych						x	
		4) opisuje zestawy sprzętu do wykonywania badań środowiskowych					x		
		5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy fizykochemicznej						x	
9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych (ew)	30	1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby					x	x	
		2) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby					x		
		3) opisuje sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby					x		
		4) porównuje uzyskane wyniki badań analitycznych z obowiązującymi normami						x	
		5) ocenia jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych						x	



<b>Efekty kształcenia</b> Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej</b>	<b>Wstęp do metrologii chemicznej</b>	<b>Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej</b>	<b>Analityka i kontrola jakości</b>	<b>Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej</b>	<b>Badania bioanalitikczne i środowiskowe</b>	<b>Język angielski zawodowy</b>
10) dokumentuje wyniki badań bioanalitikcznych i środowiskowych (ew)	40	1) sporządza dokumentację z przeprowadzonych badań bioanalitikcznych i środowiskowych						x	
		2) wykonuje obliczenia związane z opracowaniem wyników badań bioanalitikcznych i środowiskowych						x	
		3) stosuje programy komputerowe do opracowywania wyników badań bioanalitikcznych i środowiskowych oraz do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitikcznych i środowiskowych						x	
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	480								
CHM.04.5. Język obcy zawodowy									



<b>Efekty kształcenia</b> <b>Stopniowane efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Bezpieczeństwo i y prac w branży chemicznej</b>	<b>Wstęp do metrologii chemicznej</b>	<b>Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej</b>	<b>Analityka i kontrola jakości</b>	<b>Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej</b>	<b>Badania bioanalityczne i środowiskowe</b>	<b>Język angielski zawodowy</b>
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie (ek) Poziom A1	7	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta							x
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także	5	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu							x
		2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje							x
		3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu							x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i y prac w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyrażenie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową) (ew) Poziom A1		4) układa informacje w określonym porządku							x
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w	5	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi,							x
		2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych							x





Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i y prac w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru) (ew) Poziom A2		(np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)							
		3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko							x
		4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze							x
		5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji							x
4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób	5	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę							x
		2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia							x
		3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób							x
		4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi							x





Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i y prac w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analityka i kontrola jakości	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ep) Poziom A2		5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe,							x
		6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji							x
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym, w	5	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)							x



<b>Efekty kształcenia</b> <b>Stopniowane efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Bezpieczeństwo i y prac w branży chemicznej</b>	<b>Wstęp do metrologii chemicznej</b>	<b>Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej</b>	<b>Analityka i kontrola jakości</b>	<b>Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej</b>	<b>Badania bioanalityczne i środowiskowe</b>	<b>Język angielski zawodowy</b>
zakresie umożliwiającym realizację czynności zawodowych (ep) Poziom A2		2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym							x
		3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym							x
		4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał (np. prezentację)							x
6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka obcego nowożytnego b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne (ep) Poziom A2	3	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego							x
		2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe							x
		3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych							x
		4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy							x
		5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa							x
		6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne							x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	30								



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Bezpieczeństwo i y pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analiza i kontrola jakości	Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
CHM.04.6. Kompetencje personalne i społeczne									
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej (ep)		1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	x	x	x	x	x	x	x
		2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	x	x	x	x	x	x	x
		3) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	x	x	x	x	x	x	x
		4) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	x	x	x	x	x	x	x
2) planuje wykonanie zadania (ep)		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	x	x	x	x	x	x	x
		2) określa czas realizacji zadań	x	x	x	x	x	x	x
		3) realizuje zadania w wyznaczonym czasie	x	x	x	x	x	x	x
		4) monitoruje realizację zaplanowanych zadań	x	x	x	x	x	x	x
		5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych zadań	x	x	x	x	x	x	x
		6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	x	x	x	x	x	x	x
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania (ew)		1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne	x	x	x	x	x	x	x
		2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	x	x	x	x	x	x	x
		3) ocenia podejmowane działania	x	x	x	x	x	x	x
		4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	x	x	x	x	x	x	x
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany (ep)		1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego	x	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	Bezpieczeństwo i y pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analizy procesowej	Analiza i kontrola jakości	Podstawy bioanalizy i analizy środowiskowej	Badania bioanalizy i środowiskowe	Język angielski zawodowy
		2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	x	x	x	x	x	x	x
		3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	x	x	x	x	x	x	x
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem (ep)		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	x	x	x	x	x	x	x
		2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	x	x	x	x	x	x	x
		3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	x	x	x	x	x	x	x
		4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem	x	x	x	x	x	x	x
		5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	x	x	x	x	x	x	x
		6) określa skutki stresu	x	x	x	x	x	x	x
6) doskonali umiejętności zawodowe (ep)		1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł	x	x	x	x	x	x	x
		2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu	x	x	x	x	x	x	x
		3) analizuje własne kompetencje	x	x	x	x	x	x	x
		4) wyznacza własne cele i planuje drogę rozwoju zawodowego	x	x	x	x	x	x	x
		5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	x	x	x	x	x	x	x
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej (ew)		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	x	x	x	x	x	x	x
		2) stosuje aktywne metody słuchania	x	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	Bezpieczeństwo i y pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Analiza i kontrola jakości	Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej	Badania bioanalitikczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
		3) prowadzi dyskusje	x	x	x	x	x	x	x
		4) udziela informacji zwrotnej	x	x	x	x	x	x	x
8) negocjuje warunki porozumień (ep)		1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji	x	x	x	x	x	x	x
		2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	x	x	x	x	x	x	x
9) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów (ew)		1) opisuje sposoby przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x	x	x	x	x	x
		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów	x	x	x	x	x	x	x
		3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	x	x	x	x	x	x	x
10) współpracuje w zespole (ew)		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	x	x	x	x	x	x	x
		2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	x	x	x	x	x	x	x
		3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	x	x	x	x	x	x	x
		4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	x	x	x	x	x	x	x
Razem liczba godzin w jednostce- efektów kształcenia									
CHM.04.8. Organizacja pracy małych zespołów									
1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań (ep)		1) określa strukturę zespołu	x	x	x	x	x	x	x
		2) wskazuje przykłady dobrej współpracy w zespole	x	x	x	x	x	x	x
		3) planuje działania zespołu	x	x	x	x	x	x	x
2) dobiera osoby do wykonania		1) analizuje umiejętności i kompetencje poszczególnych członków zespołu	x	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	Bezpieczeństwo i y pracy w branży chemicznej	Wstęp do metrologii chemicznej	Podstawy chemii analitycznej i analitiky procesowej	Analiza i kontrola jakości	Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej	Badania bioanalitikczne i środowiskowe	Język angielski zawodowy
przydzielonych zadań (ew)		2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	x	x	x	x	x	x	x
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań (ew)		1) ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac	x	x	x	x	x	x	x
		2) formułuje zasady wzajemnej pomocy	x	x	x	x	x	x	x
		3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	x	x	x	x	x	x	x
		4) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania	x	x	x	x	x	x	x
		5) monitoruje proces wykonywania zadań	x	x	x	x	x	x	x
		6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów	x	x	x	x	x	x	x
4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań (ep)		1) dobiera metody i techniki oceny pracy zespołu	x	x	x	x	x	x	x
		2) ocenia jakość wykonanych prac	x	x	x	x	x	x	x
		3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	x	x	x	x	x	x	x
		4) wskazuje przykładowe sposoby motywowania członków zespołu do troski o jakość wykonywanych zadań	x	x	x	x	x	x	x
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy (ep)		1) dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy	x	x	x	x	x	x	x
		2) proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	x	x	x	x	x	x	x
Razem liczba godzin w jednostce- efektów kształcenia									

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

**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.04.01. Bezpieczeństwo i higiena pracy	1) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek) **	6	1) określa sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska 2) wskazuje sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z wymaganiami ergonomii 3) wskazuje usytuowanie urządzeń ratujących życie (natryski, sprzęt ochrony osobistej)	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	Miesiąc 1
	2) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych (ew) **	6	1) wskazuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej używane na stanowisku pracy 2) określa znaczenie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych stosowanych w laboratorium analitycznym 3) rozróżnia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane w przedsiębiorstwie		
	3) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym (ew) **	6	1) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego 2) rozpoznaje procesy technologiczne przemysłu chemicznego szczególnie niebezpieczne ze względu na toksyczność lub wybuchowość surowców, półproduktów i produktów 3) formułuje wnioski wynikające z analizy rozwiązań organizacyjnych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w zakładzie		



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
			<p>przemysłu chemicznego</p> <p>4) opisuje środki ochrony przed awariami, w tym niezawodnie działające systemy sterowania i ostrzegania, zawory bezpieczeństwa, blokady technologiczne</p> <p>5) stosuje zasady postępowania w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięć orurowania oraz innych awarii technologicznych</p>		
	4) opisuje zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy (ew* *)	6	<p>1) rozpoznaje czynniki szkodliwe występujące w laboratorium analitycznym</p> <p>2) rozpoznaje źródła szkodliwych czynników występujących w laboratorium analitycznym</p> <p>3) wskazuje skutki oddziaływania szkodliwych czynników w laboratorium analitycznym na organizm człowieka</p>		
	5) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek) **	6	<p>1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany zagrożenia zdrowia i życia</p> <p>2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego</p> <p>3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku</p> <p>4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej</p> <p>5) powiadamia odpowiednie służby</p> <p>6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach zagrożenia zdrowia i życia, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie</p> <p>7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach zagrożenia zdrowia i życia, np. omdlenie, zawał, udar</p> <p>8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji</p>		
		Razem 30			
CHM.04.02.	1) klasyfikuje metody	15	1) wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach	<b>Wstęp do metrologii</b>	Miesiąc 1-2





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
Podstawy stosowania metod pomiarowych	<p>1) pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych (ek) * *</p>		<p>1) laboratoryjnych</p> <p>2) wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych</p> <p>3) wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych</p>	chemicznej	
	<p>2) przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania (ew) * *</p>	5	<p>1) rozróżnia systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania</p> <p>2) określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych</p> <p>3) rozróżnia etapy procesów certyfikacji</p> <p>4) wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania</p>		
	<p>3) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań (ew) * *</p>	10	<p>1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań</p> <p>2) określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych</p> <p>3) stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań</p>		
	<p>4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew) * *</p>	10	<p>1) wymienia cele normalizacji krajowej</p> <p>2) definiuje pojęcie normy i wymienia jej cechy</p> <p>3) rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</p> <p>4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</p>		
		Razem 40			
CHM.04.03 Kontrola laboratoryjna	<p>1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej</p>	30	<p>1) rozróżnia metody jakościowej i ilościowej analizy chemicznej</p> <p>2) dokonuje podziału kationów i anionów na grupy analityczne</p> <p>3) określa błędy występujące w analizie ilościowej</p>	Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	Miesiąc 2-3

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
i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	i analizy ilościowej materiałów (ew) * *		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 pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów (ek) * *	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,		



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
			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		
	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,	5	1) oblicza zawartość składników w analizowanych próbkach surowców, półproduktów, produktów i materiałów		

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
	półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych (ew) * *		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		
	10) przestrzega procedur systemu zarządzania jakością (ep) * *		3) określa na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych		
		20	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		
		Razem 160			
CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców,	2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów (ek)	35	5) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	Analityka i kontrola jakości	Miesiąc 4-5
	4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i	15	1) rozróżnia sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe wykorzystywane w oznaczeniach jakościowych i ilościowych		

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
półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów (ew)		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 metodami 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		
	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	10	2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych		



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
	pomocniczych (ek)				
	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		
	9) analizuje przebieg procesu technologicznego (ep)	5	4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego		
		Razem 100			
CHM.04.04. Wykonywanie badań bioanalitycznych i środowiskowych	1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych (ew) * *	10	1) wyjaśnia pojęcia z zakresu metod analitycznych stosowanych do identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych 2) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych 3) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych	Podstawy bioanalityki i analizy środowiskowej	Miesiąc 6-7



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
	2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych (ek) * *	10	1) rozpoznaje aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny stosowany w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych		
	3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych (ek) * *	15	1) określa metody sterylizacji mechanicznej, fizycznej i chemicznej		
			2) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych		
			3) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych		
			4) opisuje proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych		
	4) przygotowuje preparaty mikroskopowe (ek) * *	15	6) określa metody hodowli drobnoustrojów		
			1) wskazuje sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych		
			2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych		
			3) rozróżnia rodzaje barwienia preparatów mikroskopowych, takie jak negatywny i pozytywny, prosty i złożony		
			4) rozróżnia barwniki stosowane do barwienia preparatów mikroskopowych		
	5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych (ek) * *	15	5) określa techniki wykonywania posiewów		
			7) określa warunki hodowli drobnoustrojów		
			1) określa metody stosowane w: a) analizie ilościowej aminokwasów i białek b) analizie ilościowej cukrów c) analizie ilościowej tłuszczów d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych		
	6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów (ek) * *	15	1) rozróżnia biosensory		
			2) określa zasadę działania biosensorów		
			3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów		
	8) wykonuje analizy	20	1) określa wskaźniki jakości wody		





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
	fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych (ek)		4) opisuje zestawy sprzętu do wykonywania badań środowiskowych		
	9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań ** analitycznych (ew)	20	1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 2) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 3) opisuje sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby		
		Razem 120			
CHM.04.04. Wykonywanie badań bioanalitycznych i środowiskowych	1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych (ew)	30	2) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych 3) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych	Badania bioanalityczne i środowiskowe	Miesiąc 8,9,10
	2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych (ek)	30	2) dobiera sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitycznych i środowiskowych 3) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych 4) określa zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych		
	3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych (ek)	15	2) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych 3) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych 4) opisuje proces przygotowania podłoży do badań		



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
			mikrobiologicznych		
			5) wykonuje podłoża do badań mikrobiologicznych, w szczególności podłoże SS, MacConkeya, Wilsona-Blaira (WB), Nogrady, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy, bulion cukrowy		
			6) określa metody hodowli drobnoustrojów		
	4) przygotowuje preparaty mikroskopowe (ek)	5	2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych		
			5) określa techniki wykonywania posiewów		
			6) dobiera rodzaj podłoża do badanego materiału		
			7) określa warunki hodowli mikroorganizmów		
	5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych (ek)	45	1) określa metody stosowane w: a) analizie ilościowej aminokwasów i białek b) analizie ilościowej cukrów c) analizie ilościowej tłuszczów d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych		
			2) wykonuje oznaczenia ilościowe: a) cukrów b) białek c) tłuszczów		
	6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów (ek)	15	3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów		
			4) wykonuje analizę z zastosowaniem biosensorów		
			5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy		
	7) identyfikuje produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi (ek)	50	1) stosuje techniki laboratoryjne do identyfikacji produktów naturalnych		
			2) wykonuje próby wykrywania białek, cukrów i tłuszczów metodami chemicznymi		
			3) interpretuje wyniki przeprowadzonej próby		
	8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i	120	2) opracowuje plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych		
			3) stosuje metody analizy fizykochemicznej do oceny wody,		

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
	środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych (ek)	10	ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych 5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy fizykochemicznej		
	9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych (ew)		1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 2) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 3) opisuje sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 4) porównuje uzyskane wyniki badań analitycznych z obowiązującymi normami 5) ocenia jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych		
	10) dokumentuje wyniki badań bioanalitycznych i środowiskowych (ep)		1) sporządza dokumentację z przeprowadzonych badań bioanalitycznych i środowiskowych 2) wykonuje obliczenia związane z opracowaniem wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych 3) stosuje programy komputerowe do opracowywania wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych oraz do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych		
		Razem 360			
CHM.04.5. Język obcy zawodowy	1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków	7	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań	Język angielski zawodowy	Miesiąc 1



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
	leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie (ek) Poziom A1*		zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta		
	2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyrażnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości,	5	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku		

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
	komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyrażnie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową) (ew) Poziom A1*				
	3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności	5	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi, 2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady) 3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko 4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji		

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
	zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru) (ew) Poziom A2				
	4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu: a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz,	5	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę 2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia 3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób 4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi 5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe 6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji		

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
	e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ep) Poziom A2				
	5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację czynności zawodowych (ep) Poziom A2	5	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym 3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym 4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał (np. prezentację)		
	6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka obcego nowożytnego b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym	3	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznaną słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne		

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
	nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne (ep) Poziom A2				
		Razem 30			

\* organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia języka obcego zawodowego w zależności od kompetencji słuchaczy

Efekty kształcenie w zakresie jednostki efektów Kompetencji personalnych i społecznych kształtowane są w czasie całego okresu kształcenia w ramach poszczególnych zajęć/przedmiotów.

Efekty kształcenie w zakresie jednostki efektów Organizacja pracy małych zespołów kształtowane są w czasie całego okresu kształcenia w ramach poszczególnych zajęć/przedmiotów.

\* \* Zajęcia z możliwością realizacji treści kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

## 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
Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	30	-----	1) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek)	1) określa sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
				2) wskazuje sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z wymaganiami ergonomii
				3) wskazuje usytuowanie urządzeń ratujących życie (natryski, sprzęt ochrony osobistej)
			2) stosuje środki ochrony	1) wskazuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej używane na stanowisku





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
			indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych(ew)	pracy
				2) określa znaczenie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych stosowanych w laboratorium analitycznym
				3) rozróżnia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane w przedsiębiorstwie
			3) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym (ew)	1) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego
				2) rozpoznaje procesy technologiczne przemysłu chemicznego szczególnie niebezpieczne ze względu na toksyczność lub wybuchowość surowców, półproduktów i produktów
				3) formułuje wnioski wynikające z analizy rozwiązań organizacyjnych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego
				4) opisuje środki ochrony przed awariami, w tym niezawodnie działające systemy sterowania i ostrzegania, zawory bezpieczeństwa, blokady technologiczne
				5) stosuje zasady postępowania w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięć orurowania oraz innych awarii technologicznych
			4) opisuje zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy (ew)	1) rozpoznaje czynniki szkodliwe występujące w laboratorium analitycznym
				2) rozpoznaje źródła szkodliwych czynników występujących w laboratorium analitycznym
				3) wskazuje skutki oddziaływania szkodliwych czynników w laboratorium analitycznym na organizm człowieka
			5) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek)	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego
				2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego
				3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku
				4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej



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) powiadamia odpowiednie służby
				6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie
				7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar
				8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji
Wstęp do metrologii chemicznej	40	-----	1) klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych (ek)	1) wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych
				2) wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych
				3) wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych
			2) przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania (ew)	1) rozróżnia systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania
				2) określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych
				3) rozróżnia etapy procesów certyfikacji systemów zarządzania
				4) wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania
			3) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań (ew)	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań
				2) określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych
				3) stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań
Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej	160	-----	4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	1) wymienia cele normalizacji krajowej
				2) definiuje pojęcie normy i wymienia jej cechy
				3) rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
				4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
			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



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) 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, 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 (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,



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
				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 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



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) 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 metodami 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	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



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
			przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego (ek)	przemysł: 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
			9) analizuje przebieg procesu technologicznego (ep)	4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego
<b>Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej</b>	120		1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów	2) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych 3) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i





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
			naturalnych (ew)	analiz ilościowych produktów naturalnych
			2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych (ek)	2) dobiera sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitycznych i środowiskowych 3) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych
			3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych (ek)	1) określa metody sterylizacji mechanicznej, fizycznej i chemicznej 2) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych 3) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych 4) opisuje proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych 6) określa metody hodowli drobnoustrojów
			4) przygotowuje preparaty mikroskopowe (ek)	1) wskazuje sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych 2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych 3) rozróżnia rodzaje barwienia preparatów mikroskopowych takie jak negatywny i pozytywny, prosty i złożony 4) rozróżnia barwniki stosowane do barwienia preparatów mikroskopowych 5) określa techniki wykonywania posiewów 7) określa warunki hodowli drobnoustrojów
			5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych (ek)	1) Określa metody stosowane w: a) analizie ilościowej aminokwasów i białek b) analizie ilościowej cukrów c) analizie ilościowej tłuszczów d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych
			6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów (ek)	1) rozróżnia biosensory 2) określa zasadę działania biosensorów 3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów
			8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków	1) określa wskaźniki jakości wody 2) opisuje zestawy sprzętu do wykonywania badań środowiskowych





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
			spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych (ek)	
			9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych (ew)	1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 2) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 3) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby
Badania bioanalityczne i środowiskowe	-----	360	1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych (ew)	2) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych 3) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych
			2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych (ek)	2) dobiera sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitycznych i środowiskowych 3) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych
			3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych (ek)	4) określa zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych 2) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych 3) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych
			4) przygotowuje preparaty mikroskopowe (ek)	4) opisuje proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych 5) wykonuje podłoża do badań mikrobiologicznych, w szczególności podłoże SS, MacConkeya, Wilsona-Blaira (WB), Nogrady, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy, bulion cukrowy 6) określa metody hodowli drobnoustrojów
				2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych 3) określa techniki wykonywania posiewów 6) dobiera rodzaj podłoża do badanego materiału 7) określa warunki hodowli drobnoustrojów



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) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych (ek)	1) określa metody stosowane w: a) analizie ilościowej aminokwasów i białek b) analizie ilościowej cukrów c) analizie ilościowej tłuszczów d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych 2) wykonuje oznaczenia ilościowe: a) cukrów b) białek c) tłuszczów
			6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów (ek)	3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów 4) wykonuje analizę z zastosowaniem biosensorów 5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy
			7) identyfikuje produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi (ek)	1) stosuje techniki laboratoryjne do identyfikacji produktów naturalnych 2) wykonuje próby wykrywania białek, cukrów i tłuszczów metodami chemicznymi 3) interpretuje wyniki przeprowadzonej próby
			8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych (ek)	2) opracowuje plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych 3) stosuje metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych 5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy fizykochemicznej
			9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych (ew)	1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby 4) porównuje uzyskane wyniki badań analitycznych z obowiązującymi normami 5) ocenia jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych
			10) dokumentuje wyniki badań bioanalitycznych i środowiskowych (ep)	1) sporządza dokumentację z przeprowadzonych badań bioanalitycznych i środowiskowych 2) wykonuje obliczenia związane z opracowaniem wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych



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) stosuje programy komputerowe do opracowywania wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych oraz do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych
Język angielski zawodowy	30	-----	1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie (ek) Poziom A1	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta
			2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości,	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku



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
			komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyrażenie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową) (ew) Poziom A1	
			3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru) (ew) Poziom A2	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi, 2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady) 3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko 4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji
			4) uczestniczy w rozmowie w	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę



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
			<p>typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu:</p> <p>a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ep) Poziom A2</p>	<p>2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</p> <p>3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</p> <p>4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe,</p> <p>6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</p>
			<p>5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ep) Poziom A2</p>	<p>1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</p> <p>2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</p> <p>3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym</p> <p>4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał (np. prezentację)</p>

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
			6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka obcego nowożytnego b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne (ep) Poziom A2	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne

## 2.3. Plan kwalifikacyjnego kursu zawodowego

**Tabela 5** Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej	30*	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.
Wstęp do metrologii chemicznej	40*	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.
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.
Język angielski zawodowy	30*	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.
<b>Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej</b>	120*	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.
Badania bioanalityczne i środowiskowe	360	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
Łączna liczba godzin zajęć	840	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.
Planowany termin praktyki zawodowej: 10,11 miesiąc Szczegółowy opis programu praktyk Załącznik nr 1 do programu KKZ		
Planowany termin egzaminu zawodowego: zgodnie z harmonogramem CKE (po zrealizowaniu CHM.04)		
* 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		



Planowany termin egzaminu: zgodnie z terminem wyznaczonym przez CKE. Czas zakończenia kursu powinien być nie później niż na 6 tygodni przed terminem egzaminu CKE.

Plan nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ) uwzględnia minimalną liczbę godzin kształcenia w ramach danej kwalifikacji przewidzianą w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego.

Czas trwania kursu w formie stacjonarnej 840 : 10 miesięcy (kurs może się rozpocząć w dowolnym momencie semestru)

Czas trwania kursu w formie niestacjonarnej (65% godzin formy stacjonarnej: 546 godzin): 10 miesięcy

**Tabela 6 Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego**

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin
<b>Kształcenie teoretyczne</b>			
1.	CHM.04.1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej *	30
2.	CHM.04.2.	<b>Wstęp do metrologii chemicznej *</b>	40
3.	CHM.04.3.	<b>Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej *</b>	160
4.	CHM.04.4.	Podstawy bioanalitiky i analiz środowiskowych	120
5.	CHM.04.5.	Język angielski zawodowy*	30
<b>Kształcenie praktyczne</b>			
1.	CHM.04.3.	<b>Analityka i kontrola jakości</b>	100
2.	CHM.04.4.	<b>Badania bioanalitikczne i środowiskowe</b>	360
Łączna liczba godzin			840

\* 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

Planowany termin egzaminu: zgodnie z terminem wyznaczonym przez CKE. Czas zakończenia kursu powinien być nie później niż na 6 tygodni przed terminem egzaminu CKE.

Plan nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ) uwzględnia minimalną liczbę godzin kształcenia w ramach danej kwalifikacji przewidzianą w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego

Czas trwania kursu w formie stacjonarnej 840 : 10 miesięcy (kurs może się rozpocząć w dowolnym momencie danego semestru)

Czas trwania kursu w formie niestacjonarnej (65% godzin formy stacjonarnej: 546 godzin): 10 miesięcy

**Tabela 7 Wymiar praktyk zawodowych**

Wymiar praktyk zawodowych	Ilość tygodni	Ilość godzin
8 godzin	6	200 (praktyki powinny być realizowane w wymiarze: 7 godzin dziennie)

Szczegółowy program praktyk – **Załącznik nr 1**

### 3. Cele kształcenia kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych

Absolwent kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- prowadzenia badań analitycznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- prowadzenia badań bioanalitycznych,
- prowadzenia badań środowiskowych.

Do wykonywania zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik analityk w zakresie kwalifikacji CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych:

- CHM.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- CHM.04.2. Podstawy stosowania metod pomiarowych,
- CHM.04.3. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- CHM.04.4. Wykonywanie badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- CHM.04.5. Język obcy zawodowy,
- CHM.04.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- CHM.04.7. Organizacja pracy małych zespołów.

**Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji małych zespołów.**

Cele ogólne dotyczące kompetencji personalnych i społecznych wynikające z efektów kształcenia:

- przestrzeganie zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planowanie wykonania zadania,
- ponoszenie odpowiedzialności za podejmowane działania,
- wykazywanie się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosowanie technik radzenia sobie ze stresem,
- doskonalenie umiejętności zawodowych,
- stosowanie zasad komunikacji interpersonalnej,
- negocjowanie warunków porozumień,

- stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów,
- współpracowanie w zespole.

Cele szczegółowe dotyczące kompetencji personalnych i społecznych wynikające z kryteriów weryfikacji:

Słuchacz potrafi:

- stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy,
- przyjmować odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe,
- wyjaśniać, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie,
- wskazywać przykłady zachowań etycznych w zawodzie,
- 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,
- 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,
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł,
- określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu,
- analizować własne kompetencje,
- wyznaczać własne cele i planuje drogę rozwoju zawodowego,
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych,
- identyfikować sygnały werbalne i niewerbalne,
- stosować aktywne metody słuchania,
- prowadzić dyskusje,
- udzielać informacji zwrotnej,
- charakteryzować pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji,
- wskazywać sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia,
- 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.

Cele ogólne dotyczące organizacji pracy małych zespołów wynikające z efektów kształcenia:

- organizowanie pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań,

- dobieranie osób do wykonania przydzielonych zadań,
- kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań,
- ocenianie jakości wykonania przydzielonych zadań,
- wprowadzanie rozwiązań technicznych i organizacyjnych wpływających na poprawę warunków i jakość pracy.

Cele szczegółowe dotyczące kompetencji personalnych i społecznych wynikające z kryteriów weryfikacji:

Słuchacz potrafi:

- określać strukturę zespołu,
- wskazywać przykłady dobrej współpracy w zespole,
- planować działania zespołu,
- analizować umiejętności i kompetencje poszczególnych członków zespołu,
- rozdzielać zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu,
- ustalać kolejność wykonania zadań zgodnie z harmonogramem prac,
- formułować zasady wzajemnej pomocy,
- koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wydawać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania,
- monitorować proces wykonywania zadań,
- opracowywać dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów,
- dobierać metody i techniki oceny pracy zespołu,
- oceniać jakość wykonanych prac,
- udzielać wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań,
- wskazywać przykładowe sposoby motywowania członków zespołu do troski o jakość wykonywanych zadań,
- dokonywać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy,
- proponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy.

## 4. Programy poszczególnych zajęć

### 4.1. Program nauczania do przedmiotu: Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej

#### 4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

- poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,
- organizowanie stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- przestrzeganie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny w realnych warunkach pracy w pracach laboratoryjnych,
- planowanie wykonanie zadania,
- stosowanie technik radzenia sobie ze stresem,
- współpraca w zespole,
- organizowanie pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań..

#### 4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

- wymienić zasady organizacji stanowisk pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymaganiami ergonomii,
- zinterpretować czynniki ergonomiczne w organizacji stanowiska pracy,
- przestrzegać zasad bezpiecznego użytkowania maszyn i urządzeń w przemyśle chemicznym,
- stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego,
- rozpoznawać procesy technologiczne przemysłu chemicznego szczególnie niebezpieczne ze względu na toksyczność lub wybuchowość surowców, półproduktów i produktów,
- formułować wnioski wynikające z analizy rozwiązań organizacyjnych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego,
- opisywać środki ochrony przed awariami, w tym niezawodnie działające systemy sterowania i ostrzegania, zawory bezpieczeństwa, blokady technologiczne,
- stosować zasady postępowania w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięć orurowania oraz innych awarii technologicznych,



- rozróżniać rodzaje środków ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowiskach pracy w przemyśle chemicznym,
- dobierać środki ochrony indywidualnej do prac w przemyśle chemicznym,
- wskazywać usytuowanie urządzeń ratujących życie (natryski, sprzęt ochrony osobistej),
- opisywać podstawowe symptomy wskazujące na stany zagrożenia zdrowia i życia,
- oceniać sytuacje poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego,
- zabezpieczać siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku,
- układać poszkodowanego w pozycji bezpiecznej,
- powiadamiać odpowiednie służby,
- prezentować udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach zagrożenia zdrowia i życia, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie,
- prezentować udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach zagrożenia zdrowia i życia, np. omdlenie, zawał, udar,
- wykonywać resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji,
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy,
- określać czas realizacji zadań,
- realizować działania w wyznaczonym czasie,
- monitorować realizację zaplanowanych działań,
- dokonywać modyfikacji zaplanowanych działań,
- dokonywać samooceny wykonanej pracy,
- stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjętych normy zachowania w środowisku pracy,
- rozpoznawać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych,
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania,
- planować działania zespołu.

#### **4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia**

**Tabela 8** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Organizacja stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	6	1) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska * *	1) określa sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska 2) wskazuje sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z wymaganiami ergonomii 3) wskazuje usytuowanie urządzeń ratujących życie (natryski, sprzęt ochrony osobistej) 4) utrzymuje ład i porządek na stanowisku pracy
Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	6	2) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych * *	1) wskazuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej używane na stanowisku pracy 2) określa znaczenie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych stosowanych w laboratorium analitycznym 3) rozróżnia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane w przedsiębiorstwie
Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym	6	3) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym * *	1) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego 2) rozpoznaje procesy technologiczne przemysłu chemicznego szczególnie niebezpieczne ze względu na toksyczność lub wybuchowość surowców, półproduktów i produktów 3) formułuje wnioski wynikające z analizy rozwiązań organizacyjnych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego 4) opisuje środki ochrony przed awariami, w tym niezawodnie działające systemy sterowania i ostrzegania, zawory bezpieczeństwa, blokady technologiczne 5) stosuje zasady postępowania w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięć orurowania oraz innych awarii technologicznych
Zagrożenia dla zdrowia i życia	6	4) opisuje zagrożenia związane	1) rozpoznaje czynniki szkodliwe występujące w laboratorium

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
występujące w laboratorium analitycznym		z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy * *	analitycznym 2) rozpoznaje źródła szkodliwych czynników występujących w laboratorium analitycznym 3) wskazuje skutki oddziaływania szkodliwych czynników w laboratorium analitycznym na organizm człowieka
Zasady postępowania w przypadku wypadków. Resuscytacja krążeniowo-oddechowa	<b>6</b>	5) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego * *	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany zagrożenia zdrowia i życia 2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego 3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku 4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej 5) powiadamia odpowiednie służby 6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach zagrożenia zdrowia i życia, np. krwotok, zwichnięcie, amputacja, złamanie, oparzenie 7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach zagrożenia zdrowia i życia, np. omdlenie, zawał, udar 8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji

\*\* 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. „giełdy rozwiązań”)

metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści)

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

#### 4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

#### Propozycje metod nauczania:

- podające (wykład, informacyjny, pogadanka, opis, prelekcja, objaśnienia lub wyjaśnienie),
- eksponujące: np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści,
- problemowe: aktywizujące (metaplan, burza mózgów, metoda analizy przypadków, metoda inscenizacji, metoda projektów) 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”, WebQuest grywalizacja,
- praktyczne: ćwiczenia, pokazu czynności, ćwiczenia.

#### 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 (podczas zajęć on line) 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”, WebQuest, grywalizacja),
- metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści),
- metody praktyczne (pokaz czynności on line, ćwiczenia, informacje niezbędne do wykonania projektu, ćwiczenia powinny zostać umieszczone w formie schematów, opisów, instrukcji przekazanych słuchaczom w formie on-line).

Wymienione metody mogą być stosowane w kształceniu na odległość, z uwzględnieniem specyfiki warunków pracy. Zaleca się wykorzystywanie platform on line, testów on line.

#### Wskazówki metodyczne

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 – wybór metod prezentacyjnych, podających (wykład, prezentacja, pokaz), rozwijanie umiejętności, tworzenie rozwiązania - 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.

#### 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:

- tworzenie grup o zróżnicowanych uzdolnieniach i wiadomościach,
- tworzenie grup z zespołami jednorodnymi,
- ocenianie postępów słuchaczy z uwzględnieniem zasad oceniania słuchaczy o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Środki dydaktyczne

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z pakietem programów biurowych, dostępem do Internetu, projektorem multimedialnym,
- fantom,
- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- plansze, rysunki, modele,
- zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczestników kursu zawierające instrukcje wykonywania ćwiczeń, karty charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin, środki ochrony indywidualnej, rozporządzenia i inne akty prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz czasopisma branżowe i publikacje elektroniczne, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym.

#### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni BHP, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z pakietem programów biurowych i dostępem do Internetu, projektor multimedialny, ekran, oraz pozostałe środki dydaktyczne. Część zajęć dotycząca ergonomii miejsca pracy powinna odbywać się w laboratorium (lub z możliwością prezentacji warunków laboratoryjnych) oraz w pracowni komputerowej

#### **4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

- przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego,
- obserwacja czynności słuchaczy podczas wykonywania ćwiczeń (min.: na podstawie pracy uczniów z materiałami przewodnimi, aktami prawnymi),

- ocena umiejętności wyszukiwania informacji, interpretacja materiałów, analizy przypadków, czytanie ze zrozumieniem (tekst przewodni i akty prawne), poprawność wyciągania wniosków,
- systematyczną ocenę i sprawdzanie osiągnięć zgodnie z przyjętymi kryteriami (wartość merytoryczna, poprawność stosowania terminologii zawodowej, poprawność formułowania wniosków, umiejętność rozwiązywania problemów),
- docenianie kreatywności, aktywności i innowacyjności rozwiązań,
- ocenianie osiągnięć na podstawie: różnych form sprawdzania wiedzy (odpowiedzi, sprawdzianów, projektów, umiejętności praktycznych),
- sprawdzanie osiągnięć przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu, uwzględniające umiejętności interpretacji przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska oraz ochrony przeciwpożarowej, identyfikowania zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związanych z zastosowaniem substancji niebezpiecznych, stosowania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska oraz ochrony przeciwpożarowej podczas w pracach laboratoryjnych oraz kształtowanie umiejętności udzielania pierwszej pomocy.

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)

## **4.2. Program nauczania do przedmiotu: Język angielski zawodowy**

### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- porozumiewanie się w języku obcym na stanowisku pracy,
- doskonalenie przez uczestnika umiejętności językowych w zakresie słownictwa branży chemicznej,
- wykorzystywanie strategii służących doskonaleniu własnych umiejętności językowych,
- podnoszenie świadomości językowej.

### **4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Słuchacz/uczestnik potrafi :

- posługiwać się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem, z głównymi terminami stosowanymi w zawodzie analityka, z dokumentacją związaną z danym zawodem, z usługami świadczonymi w danym zawodzie,

- rozumieć proste wypowiedzi, ustne artykułowane wypowiedzi, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych,
- samodzielnie tworzyć krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych,
- uczestniczyć w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reagowanie w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatny do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu,
- zmieniać formy przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych - przetwarzanie tekstów ustnie lub pisemnie w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych.

#### 4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 9** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Terminologia ogólnobiznesowa i zawodowa - miejsce pracy - technologie wykorzystywane w miejscu pracy - dokumentacja zawodowa - wyposażenie laboratorium chemicznego. Czynności związane z działaniami w laboratorium analitycznym Wypowiedzi ustne dotyczące. realizacji czynności zawodowych - - przebieg technologiczny - środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Korespondencja służbowa w języku obcym. motywacyjny, notatka zawodowa,	17	CHM.04.5.1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych**: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie Poziom A1*	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta
		3) CHM.04.5.2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyrażnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych**: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu, ewentualnie fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku





Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
email – tworzenie dokumentów		<p>czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyrażenie, w standardowej odmianie języka</p> <p>b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</p> <p>Poziom A1*</p>	
		<p>CHM.04.5.3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję)</p> <p>b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)**</p> <p>Poziom A2*</p>	<p>1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</p> <p>3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</p> <p>4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</p> <p>5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</p>
<p>Tłumaczenie tekstów związanych z zawodem</p> <p>tłumaczenie prostych tekstów (ustnie i pisemnie).</p> <p>Przedstawienie treści zawodowych w oparciu o prezentacje, artykuły, dokumenty</p> <p>odczytywanie danych z wykresów</p> <p>opis ustny tekstu audio lub audiowizualnego.</p>	13	<p>CHM.04.5.4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu**:</p> <p>a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail,</p>	<p>1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</p> <p>2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</p> <p>3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</p> <p>4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe</p> <p>6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</p>



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<p>Ćwiczenia ze słuchu. Dokumentacja zawodowa: CV, list motywacyjny, notatka zawodowa, zamówienie towaru, email – tworzenie dokumentów. Literatura zawodowa dwujęzyczna tłumaczenie literatury, korespondencji służbowej, instrukcji za pomocą dostępnych źródeł. Pozyskiwanie informacji zawodowych z zasobów internetowych Prowadzenie rozmów zawodowych (polecenia wykonywania czynności, instrukcje) Obsługa klienta, zwroty grzecznościowe</p>		dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych Poziom A2*	
		5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację czynności zawodowych ** Poziom A2*	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym 3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym 4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał (np. prezentację)
		6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową**: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka obcego nowożytnego b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne Poziom A2*	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne

\* organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia języka obcego zawodowego w zależności od kompetencji słuchaczy

\*\* 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. „giełdy rozwiązań”),
- metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści).

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

#### **4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia**

Propozycje metod nauczania,

- podające: wykład informacyjny, pogadanka, opowiadanie, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie,
- problemowe: aktywizujące (metoda przypadków, metoda sytuacyjna, dyskusja dydaktyczna – burza mózgów, dyskusja panelowa, metaplan), 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”),
- praktyczne: metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia przedmiotowe,
- audiowizualne (filmy, laboratoria językowe, nagrania dźwiękowe).

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 opisów, instrukcji przekazanych słuchaczom w formie on-line).

Wymienione metody mogą być stosowane w kształceniu na odległość, z uwzględnieniem specyfiki warunków pracy. Zaleca się wykorzystywanie platform on line, testów on line.

Wskazówki metodyczne:

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 – wybór metod prezentacyjnych, podających (wykład, prezentacja, pokaz), rozwijanie umiejętności, wdrożenie poznanych umiejętności, tworzyli rozwiązania - 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. W stosowaniu metod nauczania języka obcego należy wziąć pod uwagę funkcje komunikacyjne oparte według schematu: prezentacja materiału – odkrywanie znaczeń – utrwalanie – praktyka językowa. Stosowanie każdej z metod powinno aktywizować uczestnika do samodzielnego i twórczego posługiwania się językiem obcym. Metody powinny być stosowane w podejściu zadaniowym – podejmowanie działań polegających na wykonywaniu zadań ( działania receptywne –rozumienie tekstu, działania produktywne – tworzenie tekstów.

#### 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:

- tworzenie grup o zróżnicowanych poziomie językowym słuchaczy,
- tworzenie grup z zespołami jednorodnymi,
- ocenianie postępów słuchaczy z uwzględnieniem zasad oceniania słuchaczy o specjalnych potrzebach edukacyjnych.

Obudowa dydaktyczna:

- słowniki: polsko-angielski i angielsko-polski, podręczniki do nauczania języków obcych, fiszki językowe,
- scenariusze dialogu (jeden na parę, maksymalnie grupę trzyosobową,
- zestawy ćwiczeń z zakresu języka obcego, pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,
- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- plansze, rysunki, modele.

#### Warunki realizacji

Realizacja treści w przedmiocie język angielski zawodowy, wymaga ścisłego powiązania z treściami realizowanymi na pozostałych przedmiotach kształcenia zawodowego ze szczególnym uwzględnieniem porozumiewania się w języku obcym na stanowisku pracy, słownictwa branży chemicznej. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni

językowej, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z pakietem programów biurowych i dostępem do Internetu, projektor multimedialny, ekran, oraz pozostałe środki dydaktyczne. Zajęcia realizowane w grupie max. 16 osobowej.

#### **4.2.5. 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 językowych,
- ocena umiejętności wyszukiwania informacji, interpretacja materiałów, analizy przypadków, czytanie ze zrozumieniem (tekst przewodni), poprawność wyciągania wniosków w języku obcym,
- 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),
- docenianie kreatywności, aktywności i innowacyjności rozwiązań,
- ocenianie osiągnięć efektywności komunikacyjnej na podstawie różnych form sprawdzania wiedzy w zakresie słuchania, mówienia, czytania, pisania, znajomości słownictwa, gramatyki (odpowiedzi, sprawdziany, projekty, wypowiedzi ustne i pisemne z zastosowaniem słownictwa branżowego),
- sprawdzanie osiągnięć przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu przez prowadzącego, uwzględniające umiejętności w zakresie posługiwania się zasobem środków językowych w języku obcym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych) umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem, z dokumentacją związaną z kwalifikacją, z usługami świadczonymi w zakresie kwalifikacji rozumienia wypowiedzi ustnych i pisemnych, tworzenia wypowiedzi ustnych i pisemnych w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:

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)

### **4.3. Program nauczania do przedmiotu: Wstęp do metrologii chemicznej**

#### **4.3.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu:

- klasyfikowanie metod pomiarowych stosowanych w badaniach laboratoryjnych i pomiarach przemysłowych,
- przestrzeganie zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów certyfikacji systemów zarządzania,
- stosowanie programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań,

- rozpoznawanie właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych,
- umiejętność planowania wykonania zadania.

#### **4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Słuchacz potrafi:

- posługiwać się podstawowymi pojęciami związanymi z akredytacją laboratorium i certyfikacją systemów zarządzania,
- rozróżniać systemy akredytacji laboratoriów i certyfikacji systemów zarządzania,
- rozróżniać etapy procesów certyfikacji,
- określać wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów,
- określić rodzaje i zastosowanie programów komputerowych wspomagających badania laboratoryjne oraz dokumentację laboratoryjną,
- dobrać i stosować programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań,
- posługiwać się podstawowymi pojęciami: normy, normy krajowe, europejskie i międzynarodowe,
- wymienić cele normalizacji krajowej,
- rozpoznawać oznaczenia norm międzynarodowych, europejskich i krajowych,
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności,
- dokonywać samooceny wykonanej pracy,
- pozyskiwać informacje dotyczących klasyfikowania i stosowania metod pomiarowych z różnych źródeł,
- określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu,
- analizować własne kompetencje w zakresie omawianych treści (klasyfikowania i stosowania metod pomiarowych),
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

#### **4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia**

**Tabela 10** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Klasyfikacja metod pomiarowych stosowanych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	10	1) klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych **	1) wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych 2) wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych
Zastosowanie metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	5		3) wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych
Podstawowe pojęcia związane z akredytacją laboratorium badawczego i certyfikacją systemów zarządzania	3	2) przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania **	1) rozróżnia systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania 2) określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych
Etapy procesów certyfikacji systemów zarządzania	2		3) rozróżnia etapy procesów certyfikacji systemów zarządzania 4) wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania
Rodzaje i zastosowanie programów komputerowych wspomagających badania laboratoryjne oraz dokumentację laboratoryjną	4	3) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań **	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań 2) określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych
Stosowanie programów komputerowych do dokumentowania wykonywanych zadań	6		3) stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań
Podstawowe pojęcia: normy, normy krajowe, europejskie i międzynarodowe	10	4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych **	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) definiuje pojęcie normy i wymienia jej cechy 3) rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

\*\* 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. „giełdy rozwiązań”),
- metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści).

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

#### **4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia**

Propozycje metod nauczania,

- podające: wykład informacyjny, pogadanka, opowiadanie, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie,
- problemowe: aktywizujące (metaplan, burza mózgów, metoda przypadków, ),
- praktyczne: ćwiczenia z zakresu poznania i stosowania metod pomiarowych, wdrażania funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania, stosowania programów komputerowych w wykonywaniu zadań zawodowych, rozpoznawania norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych, pokaz,
- metody wykorzystujące nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (planowanie, tworzenie dokumentów, komunikacji, współpracy).

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, instrukcji przekazanych słuchaczom w formie on-line)
- metody wykorzystujące nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (planowanie, tworzenie dokumentów, komunikacji, współpracy),
- metoda WebQuest.

Wskazówki metodyczne

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 (nowych pojęć min.: akredytacja, certyfikacja, normalizacja) – wybór metod prezentacyjnych, podających (wykład, prezentacja, pokaz), rozwijanie 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 specyfikę egzaminu zawodowego proponuje się metody pozwalające na opanowanie czytania ze zrozumieniem oraz metody tekstu przewodniego.

#### Formy organizacji pracy

Należy każdorazowo dostosować warunki, środki, metody i formy nauczania do indywidualnych potrzeb i możliwości słuchaczy, 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:

- 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 pomiarowych, systemów akredytacji, norm krajowych, europejskich i międzynarodowych, pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,
- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- plansze, rysunki, modele,
- sprzęt laboratoryjny – do pokazu.

#### Warunki realizacji

Realizacja treści ramach przedmiotu Wstęp do metrologii chemicznej, 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 i dostępem do Internetu, projektor multimedialny, ekran, oraz pozostałe elementy obudowy dydaktycznej w/w. Dobór realizacji wiadomości i umiejętności wskazuje na konieczność łączenia wiedzy teoretycznej z doświadczalną, samodzielnego wykorzystywania i przetwarzania informacji oraz kształtowania nawyków ich krytycznej oceny.

#### **4.3.5. 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, interpretacji materiałów, analizy przypadków, czytania ze zrozumieniem (tekst przewodni),
- systematyczną ocenę i sprawdzanie osiągnięć zgodnie z przyjętymi kryteriami (wartość merytoryczna, poprawność stosowania terminologii zawodowej, poprawność formułowania wniosków) 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: posługiwania pojęciami, terminami, klasyfikacją metod pomiarowych stosowanych w badaniach laboratoryjnych i pomiarach przemysłowych, zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych, certyfikacji systemów zarządzania, doboru i stosowania programów komputerowych do wykonywania zadań zawodowych,

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)

#### **4.4. Program nauczania do przedmiotu: Podstawy chemii analitycznej i analityki procesowej**

##### **4.4.1. 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.

#### **4.4.2. 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 alkaucymetrii, 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 alkaucymetrii, 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 alkaucymetrii, 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.

#### **4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia**

**Tabela 11** 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. Charakterystyka metod	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, polarymetrii alkacymetrii, precypitometrii, redoksymetrii,



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<p>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.</p>			<p>kompleksometrii 3) zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzących podczas wykonywania analiz jakościowych i ilościowych 4) określa zjawiska fizyczne i fizykochemiczne zachodzące podczas badań analitycznych</p>
		4) posługuje się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów* *	<p>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</p>
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* *	<p>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</p>
Klasyfikacja i zasady doboru metod pomiaru wielkości fizycznych i	30	6) określa metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji**	1) klasyfikuje metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
fizykochemicznych charakteryzujących substancje. 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*	2) dobiera metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje 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
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. „giełdy rozwiązań”),
- metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści).

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

#### **4.4.4. 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.

Wskazówki metodyczne:

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).

#### **4.4.5. 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)

### **4.5. Program nauczania do przedmiotu: Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej**

#### **4.5.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- określanie zjawisk fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych zachodzących podczas analiz produktów naturalnych,
- poznanie aparatury pomiarowej i sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań analitycznych,
- poznanie organizacji stanowiska analitycznego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- poznanie sposobu przygotowywania preparatów mikroskopowych,
- poznanie kryteriów oceny jakości wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych,

- przestrzeganie zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planowanie wykonanie zadania,
- ponoszenie odpowiedzialności za podejmowane działania,
- stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów,
- współpraca w zespole.

#### **4.5.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Słuchacz potrafi:

- wyjaśniać pojęcia z zakresu metod analitycznych stosowanych do identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych,
- określać parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych,
- określać parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych,
- rozpoznawać aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny stosowany w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych,
- określać zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych,
- określać metody sterylizacji mechanicznej, fizycznej i chemicznej,
- klasyfikować rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych,
- określać zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych,
- opisywać proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych,
- określać metody hodowli drobnoustrojów,
- wskazywać sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych,
- określać zasady barwienia preparatów mikroskopowych,
- rozróżniać rodzaje barwienia preparatów mikroskopowych takie jak negatywny i pozytywny, prosty i złożony,
- rozróżniać barwniki stosowane do barwienia preparatów mikroskopowych,
- określać techniki wykonywania posiewów,
- określać warunki hodowli mikroorganizmów,

- określać metody stosowane w: analizie ilościowej aminokwasów i białek, analizie ilościowej cukrów, analizie ilościowej tłuszczów, analizie ilościowej kwasów nukleinowych,
- rozróżniać biosensory,
- określać zasady działania biosensorów,
- wskazywać praktyczne zastosowanie biosensorów,
- określać wskaźniki jakości wody,
- opisywać zestawy sprzętu do wykonywania badań środowiskowych,
- opisywać sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby,
- określać ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby,
- opisywać sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby,
- 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.

#### 4.5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 12** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Podstawowe pojęcia dotyczące metod analitycznych do identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych. Rodzaje parametrów mierzonych podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych. Identyfikacja i analiza ilościowa produktów naturalnych. Rodzaje aparatury pomiarowej i sprzętu laboratoryjnego stosowanego w badaniach bioanalitycznych i	20	1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych * *	1) wyjaśnia pojęcia z zakresu metod analitycznych stosowanych do identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych
			2) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych
			3) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych
		2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych *	1) rozpoznaje aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny stosowany w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
środowiskowych.			
Omówienie sporządzania podłoży do badań mikrobiologicznych. Charakterystyka metod sterylizacji mechaniczne, fizycznej i chemicznej. Rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych. Zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych.	15	3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych * *	1) określa metody sterylizacji mechanicznej, fizycznej i chemicznej 2) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych 3) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych 4) opisuje proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych 6) określa metody hodowli drobnoustrojów
Sposoby przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych. Barwienia preparatów mikroskopowych analiza przykładów. Techniki wykonywania posiewów – analiza przykładów. Warunki hodowli mikroorganizmów – analiza przykładów.	15	4) przygotowuje preparaty mikroskopowe * *	1) wskazuje sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych 2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych 3) rozróżnia rodzaje barwienia preparatów mikroskopowych, takie jak negatywny i pozytywny, prosty i złożony 4) rozróżnia barwniki stosowane do barwienia preparatów mikroskopowych 5) określa techniki wykonywania posiewów 7) określa warunki hodowli drobnoustrojów
Klasyfikacja i charakterystyka metod stosowanych analizie ilościowej aminokwasów i białek, cukrów, tłuszczów, kwasów nukleinowych.	30	5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych * *	1) określa metody stosowane w: a) analizie ilościowej aminokwasów i białek b) analizie ilościowej cukrów c) analizie ilościowej tłuszczów d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych
Rodzaje biosensorów. Działanie i zastosowanie biosensorów.	15	6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów * *	1) rozróżnia biosensory 2) określa zasadę działania biosensorów 3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów
Wskaźniki jakości wody. Omówienie działania sprzętów do wykonywania badań środowiskowych.	5	8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach	1) określa wskaźniki jakości wody 4) opisuje zestawy sprzętu do wykonywania badań środowiskowych

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
		terenowych i laboratoryjnych	
Sposoby badań mikrobiologicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby. Określanie liczby mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniach – analiza przykładów.	20	9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań * * analitycznych	1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby
			2) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby
			3) opisuje sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby

\*\* 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 słuchaczom do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz stwarzać możliwość realizacji efektów w zakresie organizacji pracy małych zespołów

#### 4.5.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania,

- podające: wykład informacyjny, pogadanka, opowiadanie, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie,
- problemowe: aktywizujące (metaplan, burza mózgów, metoda przypadków),
- metoda projektów oraz tekstu przewodniego stosowana w planowaniu badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- metody wykorzystujące nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (planowanie, tworzenie dokumentów, komunikacji, współpracy).

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. „gieldy 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, instrukcji przekazanych słuchaczom w formie on-line),
- 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 wiadomości (pojęć min.: dotyczących badań bioanalitycznych i środowiskowych, preparatyki mikroskopowej, stosowania biosensorów, oceny jakości wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych) – 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 uczniów. Uwzględniając specyfikę przedmiotu – przedmiot teoretyczny oraz specyfikę egzaminu zawodowego proponuje się metody pozwalające na opanowanie czytania ze zrozumieniem oraz metody tekstu przewodniego.

#### Formy organizacji pracy

Należy każdorazowo dostosować warunki, środki, metody i formy nauczania do indywidualnych potrzeb i możliwości ucznia, 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 o zróżnicowanych uzdolnieniach i wiadomościach,
- 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 min.: badań bioanalitycznych i środowiskowych, preparatyki mikroskopowej, stosowania biosensorów, oceny jakości wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,
- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- plansze, rysunki, modele,
- sprzęt do wykonywania badań w warunkach laboratoryjnych i terenowych – do pokazu,
- filmy instruktażowe,
- katalogi wyposażenia pomiarowego,
- tablice fizykochemiczne, katalogi odczynników chemicznych,
- pakiet przepisów dotyczących bhp i ochrony środowiska,
- normy, rozporządzenia i inne akty prawne z zakresu oznaczeń mikrobiologicznych i biochemicznych.

#### Warunki realizacji

Realizacja treści w przedmiocie Podstawy bioanalitiky i analizy środowiskowej, 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, Dobór realizacji wiadomości i umiejętności wskazuje na konieczność łączenia wiedzy teoretycznej z doświadczalną, samodzielnego wykorzystywania i przetwarzania informacji oraz kształtowania nawyków ich krytycznej oceny.

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

#### 4.5.5. 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),
- 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, (osiągnięcia powinny uwzględniać badania bioanalityczne i środowiskowe, preparatykę mikroskopową, stosowanie biosensorów, ocenę jakości wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych,

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)

## **4.6. Program nauczania do przedmiotu: Analityka i kontrola jakości**

### **4.6.1. 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.

#### **4.6.2. 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.

#### **4.6.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia**

**Tabela 13 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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
			5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów
<p>Wykonanie miareczkowania potencjometrycznego. Opracowanie, interpretowanie i przedstawienie wyników pomiarów.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia</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	3) dobiera sprzęt laboratoryjny i wyposażenie pomiarowe do

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<p>pomiarowego do badań konduktometrycznych</p> <p>Wykonanie analizy. Odczytanie informacji z aparatury pomiarowej. Przedstawianie opracowanych wyników pomiarów.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz polarymetrycznych.</p> <p>Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz refraktometrycznych.</p> <p>Wykonanie analiz. Przedstawienie wyników analiz.</p> <p>Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do analiz chromatograficznych.</p> <p>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 .</p> <p>Wykonanie pomiarów. Obliczanie wyniku analiz., Przedstawienie wyników analiz.</p>		<p>laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów</p>	<p>wykonania analiz metodą potencjometryczną, konduktometryczną, polarymetryczną, refraktometryczną, chromatograficzną, nefelometryczną, turbidymetryczną i spektrofotometryczną</p> <p>4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej</p> <p>5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów</p>
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	20	5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i	2) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
i biotechnologicznego, z zastosowaniem wskaźników.		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
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

#### 4.6.4. Procedury osiągania 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 instruktazem,

- 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, mieszadła, urządzenia do ogrzewania i chłodzenia oraz wagi laboratoryjne techniczne i analityczne w wydzielonym pomieszczeniu.

#### **4.6.5. 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,

## **4.7. Program nauczania do przedmiotu: Badania bioanalityczne i środowiskowe**

### **4.7.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- określanie zjawisk fizycznych, chemicznych i fizykochemicznych zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych,
- przygotowanie preparatów mikroskopowych,
- wykonywanie oznaczeń ilościowych aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych,
- identyfikowanie produktów naturalnych metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi,
- wykonywanie analizy fizykochemicznej wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych,
- ocenianie jakości wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych,
- dokumentowanie wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów,
- doskonalenie umiejętności współpracy w zespole,
- planowanie wykonania zadania,
- doskonalenie umiejętności ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane działania,
- kształtowanie postawy kreatywności i otwartości na zmiany,



- stosowanie technik radzenia sobie ze stresem,
- doskonalenie umiejętności zawodowych.

#### **4.7.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Słuchacz potrafi:

- dobierać aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- określać parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych,
- określać parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych,
- dobierać sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- przygotowywać zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- określać zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych,
- klasyfikować rodzaje oraz określać zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych,
- opisać proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych,
- wykonać podłoża do badań mikrobiologicznych,
- określać metody hodowli drobnoustrojów,
- określać zasady barwienia preparatów mikroskopowych,
- określać techniki wykonywania posiewów,
- dobierać rodzaj podłoża do badanego materiału,
- określać warunki hodowli mikroorganizmów,
- określać metody stosowane w: analizie ilościowej aminokwasów i białek, cukrów, tłuszczów, kwasów nukleinowych,
- wykonywać oznaczenia ilościowe: cukrów, białek, tłuszczów,
- wskazywać praktyczne zastosowanie biosensorów,
- wykonać analizę z zastosowaniem biosensorów,
- interpretować wyniki przeprowadzonej analizy,

- stosować techniki laboratoryjne do identyfikacji produktów naturalnych,
- wykonać próby wykrywania białek, cukrów i tłuszczów metodami chemicznymi,
- interpretować wyniki przeprowadzonej próby,
- opracować plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych,
- stosować metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych,
- interpretować wyniki przeprowadzonej analizy fizykochemicznej,
- opisywać sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby,
- określać ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby,
- opisywać sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby,
- porównywać uzyskane wyniki badań analitycznych z obowiązującymi normami,
- oceniać jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych,
- sporządzać dokumentację z przeprowadzonych badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- wykonać obliczenia związane z opracowaniem wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- stosować programy komputerowe do opracowywania wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych oraz do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- 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.

#### 4.7.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 14** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Identyfikacja produktów naturalnych	30	1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych	1) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych 2) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych
Dobór i przygotowanie sprzętu laboratoryjnego i aparatury	30	2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań	2) dobiera sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitycznych i środowiskowych



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
pomiarowej do wykonywanych badań bioanalitycznych. Dobór i przygotowanie sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej do wykonywanych badań środowiskowych. Stosowanie zasad obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych. Stosowanie zasad obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach środowiskowych		bioanalitycznych i środowiskowych	3) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych
			4) określa zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych
Klasyfikacja i zastosowanie podłoży w wykonywanych badaniach mikrobiologicznych. Opis i planowanie procesu przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych. Wykonywanie podłoży do badań mikrobiologicznych według ustalonego planu. Stosowanie metod hodowli drobnoustrojów.	15	3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych	1) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych
			2) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych
			3) opisuje proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych
			5) wykonuje podłoża do badań mikrobiologicznych, w szczególności podłoże SS, MacConkeya, Wilsona-Blaira (WB), Nogrady, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy, bulion cukrowy
			6) określa metody hodowli drobnoustrojów
Przygotowanie preparatów mikroskopowych.	5	4) przygotowuje preparaty mikroskopowe	2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych
			5) określa techniki wykonywania posiewów
			6) dobiera rodzaj podłoża do badanego materiału
			7) określa warunki hodowli drobnoustrojów
Analiza aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych.	95	5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych	1) określa metody stosowane w: a) analizie ilościowej aminokwasów i białek b) analizie ilościowej cukrów c) analizie ilościowej tłuszczów

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych
			2) wykonuje oznaczenia ilościowe:
			a) cukrów
			b) białek
		7) identyfikuje produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi	c) tłuszczów
			1) stosuje techniki laboratoryjne do identyfikacji produktów naturalnych
			2) wykonuje próby wykrywania białek, cukrów i tłuszczów metodami chemicznymi
			3) interpretuje wyniki przeprowadzonej próby
Analiza biosensoryczna	15	6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów	3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów
			4) wykonuje analizę z zastosowaniem biosensorów
			5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy
Dobór metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, gleby, środków spożywczych. Badanie wody pitnej, ścieków. Badanie powietrza. Badanie gleby. Badanie środków spożywczych. Omówienie i prezentacja wyników przeprowadzonej analizy.	120	8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych	2) opracowuje plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych
			3) stosuje metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych
			5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy fizykochemicznej
Planowanie sposobu badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby. Określanie na podstawie badań wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby ogólnej liczby mikroorganizmów. Analiza wyników badań i porównanie wyników z obowiązującymi normami. Ocena jakości wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie	10	9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych	1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby
			2) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby
			3) opisuje sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby
			4) porównuje uzyskane wyniki badań analitycznych z obowiązującymi normami
			5) ocenia jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
wykonanych badań.			
Zasady prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej. Zasady opracowywania obliczeń i wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych. Programy komputerowe w opracowywaniu badań.	40	10) dokumentuje wyniki badań bioanalitycznych i środowiskowych	1) sporządza dokumentację z przeprowadzonych badań bioanalitycznych i środowiskowych
			2) wykonuje obliczenia związane z opracowaniem wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych
			3) stosuje programy komputerowe do opracowywania wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych oraz do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych

#### 4.7.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

- podające: wykład, pogadanka, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie z wykorzystaniem tablic, instrukcji, grafiki, schematów blokowych,
- problemowe: aktywizujące (burza mózgów, metoda przypadków, sytuacyjna),
- praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe i laboratoryjne, ćwiczenia terenowe umożliwiające kształtowanie umiejętności zastosowania przyswojonej wiedzy w praktyce, twórczego jej wykorzystania - z zakresu wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych, pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktążem,
- 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: zdobycie nowych umiejętności (wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych, sporządzania podłoży do badań mikrobiologicznych, przygotowania preparatów mikroskopowych, wykonywania oznaczeń ilościowych aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych, wykonywaniem analizy z zastosowaniem biosensorów, wykonywania analizy i oceny jakości fizykochemicznej wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych). Najbardziej skuteczne są metody aktywizujące uczestników zajęć, metody praktyczne z aktywizacją słuchaczy. Realizując treści zajęć przedmiotu Badania bioanalityczne i środowiskowe 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 ucznia, 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 o zróżnicowanych uzdolnieniach i wiadomościach 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,
- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- plansze, rysunki, modele,
- 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,
- pomieszczenia do realizacji zadań powinny być wyposażone w systemy wentylacyjne,
- część zajęć realizowanych w formie pokazu oraz z wykorzystaniem zasobów zewnętrznych.

### Pracownia instrumentalna i pomiarów technicznych:

- stanowiska do pomiarów metodami elektrochemicznymi (zestaw do pomiaru konduktywności, zestaw do pomiarów chromatograficznych, zestaw do pomiarów spektrofotometrycznych, nefelometrycznych, turbidymetrycznych),



- stanowisko do pomiarów (zestaw do badań polarymetrycznych, zestaw do badań refraktometrycznych),
- 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,
- instrukcje wykonywania ćwiczeń, normy dotyczące badań analitycznych,
- karty charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin,
- środki ochrony indywidualnej.

**Laboratorium mikrobiologiczne:**

- zestawy urządzeń i sprzętu do wykonywania badań mikrobiologicznych żywności, wody i powietrza, w szczególności zestawy ciepłarek, komory chłodnicze, wirówki, zestawy do filtracji mikrobiologicznej, komorę laminarną, licznik kolonii, cieplarnię z wytrząsarką, mikroskopy, zestawy do poboru i transportu próbek, autoklawy, komory laminarne,
- zestawy urządzeń i sprzętu do wykonywania badań mikrobiologicznych żywności, wody i powietrza: zestawy ciepłarek, komory chłodnicze, wirówki, zestawy do filtracji mikrobiologicznej, komorę laminarną, licznik kolonii, cieplarnię z wytrząsarką, mikroskopy,
- zestawy do poboru i transportu próbek, autoklawy, komory laminarne,
- instrukcje wykonywania ćwiczeń, normy dotyczące badań analitycznych,
- karty charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin,
- środki ochrony indywidualnej.

**4.7.5. 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,
- systematyczną ocenę i sprawdzanie osiągnięć zgodnie z przyjętymi kryteriami,

- ocenianie osiągnięć na podstawie: różnych form sprawdzania wiedzy (odpowiedzi, sprawdzianów, projektów, umiejętności praktycznych, obliczeń chemicznych, wyjaśniania zjawisk fizykochemicznych, budowy aparatur pomiarowych interpretacji danych),
- ocenianie powinno obejmować wykonywane projekty, ćwiczenia praktyczne,
- sprawdzanie rozumowania dedukcyjnego, precyzji pracy, staranność prowadzonej dokumentacji analitycznej oraz w wykonywaniu pomiarów i badań,
- sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych,
- sprawdzanie organizacji i bezpieczeństwa pracy,
- część narzędzi stosowanych w sprawdzaniu osiągnięć edukacyjnych uczestnika powinna mieć formę zbliżoną do konstrukcji zadań egzaminacyjnych egzaminu zawodowego,
- Sprawdzanie osiągnięć przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

#### **4.8. Program nauczania do przedmiotu: Praktyka zawodowa**

##### **4.8.1. Cele ogólne przedmiotu**

- pogłębianie oraz doskonalenie umiejętności opanowanych podczas kwalifikacyjnego kursu zawodowego, w rzeczywistych warunkach pracy,
- podniesienie poziomu umiejętności praktycznych słuchaczy,
- poznanie specyfiki pracy na rzeczywistych stanowiskach laboratoriów chemicznych i mikrobiologicznych.

##### **4.8.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Słuchacz potrafi:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- stosować metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów,
- opisywać zjawisk zachodzących podczas wykonywania badań analitycznych,
- posługiwać się sprzętem laboratoryjnym i wyposażeniem pomiarowym stosowanym w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów,
- posługiwać się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego,

- określać metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych substancji,
- analizować skład jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych,
- oceniać jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych na podstawie wyników badań laboratoryjnych,
- analizować przebieg procesu technologicznego,
- przestrzegać procedur systemu zarządzania jakością,
- określać zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych,
- dobierać aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych,
- sporządzać podłoża do badań mikrobiologicznych,
- przygotowywać preparaty mikroskopowe,
- wykonywać oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych,
- wykonywać analizę z zastosowaniem biosensorów,
- identyfikować produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi,
- wykonywać analizę fizykochemiczną wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych,
- oceniać jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych,
- dokumentować wyniki badań bioanalitycznych i środowiskowych.

#### 4.8.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 15** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
-------------------------------	--------------	--------------------	----------------------



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
BHP i ochrona przeciwpożarowa, ergonomia w pracach laboratoryjnych i podczas kontroli laboratoryjnej. Organizacja stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym. Zagrożenia dla zdrowia i życia występujące w laboratorium analitycznym. Zasady postępowania w przypadku wypadków	5	CHM.04.1.1) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	1) określa sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska 2) wskazuje sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z wymaganiami ergonomii 3) wskazuje usytuowanie urządzeń ratujących życie (natryski, sprzęt ochrony osobistej) 4) utrzymuje ład i porządek na stanowisku pracy
		CHM.04.1.2) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	1) wskazuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej używane na stanowisku pracy 2) określa znaczenie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych stosowanych w laboratorium analitycznym 3) rozróżnia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane w przedsiębiorstwie
		CHM.04.1.3) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym	1) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego 2) rozpoznaje procesy technologiczne przemysłu chemicznego szczególnie niebezpieczne ze względu na toksyczność lub wybuchowość surowców, półproduktów i produktów 3) formułuje wnioski wynikające z analizy rozwiązań organizacyjnych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego 4) opisuje środki ochrony przed awariami, w tym niezawodnie działające systemy sterowania i ostrzegania, zawory bezpieczeństwa, blokady technologiczne 5) stosuje zasady postępowania w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięć orurowania oraz innych awarii technologicznych
Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór	10	CHM.04.3.2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i	5) wykonuje czynności związane z zastosowaniem metod instrumentalnych w analizie jakościowej i ilościowej materiałów



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
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		ilościowej materiałów	
Równania reakcji chemicznych zachodzących podczas analiz jakościowych i ilościowych. Omówienie zjawisk fizycznych i fizykochemicznych zachodzących podczas badań analitycznych	5	CHM.04.3.3) opisuje zjawiska zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych	3) zapisuje równania reakcji chemicznych zachodzące podczas wykonywania analiz jakościowych i ilościowych 4) określa zjawiska fizyczne i fizykochemiczne zachodzące podczas badań analitycznych
Przygotowanie sprzętu i wyposażenia pomiarowego do badań konduktrometrycznych. Wykonanie analizy. 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	25	CHM.04.3.4) 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 4) odczytuje uzyskane informacje z aparatury pomiarowej 5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
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.			
Stosowanie parametrów oceny jakości badanych materiałów. Ocena jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników	10	CHM.04.3.5) posługuje się normami i wskaźnikami do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego	1) stosuje wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego 2) ocenia jakość surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm i wskaźników
Pomiary wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje.	10	CHM.04.3.6) 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	10	CHM.04.3.7) 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



Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
i materiałów pomocniczych z zastosowaniem metod analitycznych.			
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	CHM.04.3.8) 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	CHM.04.3.9) analizuje przebieg procesu technologicznego	4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego
Dobór i przygotowanie sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej do wykonywanych badań bioanalitycznych. Dobór i przygotowanie sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej do wykonywanych badań środowiskowych. Stosowanie zasad obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych. Stosowanie zasad obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury	20	CHM.04.4.2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych	1) dobiera sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitycznych i środowiskowych 2) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych 3) określa zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych





Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
pomiarowej stosowanej w badaniach środowiskowych			
Opis i planowanie procesu przygotowania podłoża do badań mikrobiologicznych. Wykonywanie podłoża do badań mikrobiologicznych według ustalonego planu. Stosowanie metod hodowli drobnoustrojów	5	CHM.04.4.3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych	3) opisuje proces przygotowania podłoża do badań mikrobiologicznych 5) wykonuje podłoża do badań mikrobiologicznych, w szczególności podłoże SS, MacConkeya, Wilsona-Blaira (WB), Nogrody, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy, bulion cukrowy 6) określa metody hodowli drobnoustrojów
Przygotowanie preparatów mikroskopowych.	5	CHM.04.4.4) przygotowuje preparaty mikroskopowe	2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych 5) określa techniki wykonywania posiewów 6) dobiera rodzaj podłoża do badanego materiału 7) określa warunki hodowli drobnoustrojów
Wykonanie oznaczeń ilościowych cukrów, białek i tłuszczów.	20	CHM.04.4.5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych	2) wykonuje oznaczenia ilościowe: a) cukrów b) białek c) tłuszczów
Analiza biosensoryczna	5	CHM.04.4.6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów	3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów 4) wykonuje analizę z zastosowaniem biosensorów 5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy
Dobór metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, gleby, środków spożywczych. Badanie wody pitnej, ścieków. Badanie powietrza. Badanie gleby. Badanie środków spożywczych. Omówienie i prezentacja wyników przeprowadzonej analizy.	40	CHM.04.4.8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych	1) opracowuje plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych 2) stosuje metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych 5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy fizykochemicznej
Analiza wyników badań i porównanie wyników z obowiązującymi normami. Ocena	10	CHM.04.4.9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych	4) porównuje uzyskane wyniki badań analitycznych z obowiązującymi normami 5) ocenia jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
jakości wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wykonanych badań.			
Prowadzenie dokumentacji laboratoryjnej. Wykonywanie obliczeń i wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych z zastosowaniem programów komputerowych. .	10	CHM.04.4.10) dokumentuje wyniki badań bioanalitycznych i środowiskowych	1)sporządza dokumentację z przeprowadzonych badań bioanalitycznych i środowiskowych 2)wykonuje obliczenia związane z opracowaniem wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych 3)stosuje programy komputerowe do opracowywania wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych oraz do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych

#### 4.8.4. Procedury osiągania celów kształcenia

- podające: objaśnienia lub wyjaśnienie z wykorzystaniem tablic, instrukcji, grafiki, schematów blokowych,
- praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe i laboratoryjne umożliwiające kształtowanie umiejętności zastosowania przyswojonej wiedzy w praktyce, twórczego jej wykorzystania - z kontroli laboratoryjnej i analizy przemysłowej surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych oraz wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych; pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktorem,
- metoda WebQuest - realizacji zagadnień związanych z pobieraniem i przygotowywaniem próbek do analiz.

#### Wskazówki metodyczne

Wymienione metody są propozycją do wykorzystania. O doborze metod decyduje pracodawca przeprowadzający praktykę zawodową.

#### Formy organizacji pracy

Indywidualnie i zespołowe (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) Zapewnienie indywidualnych stanowisk pracy związanych z precyzją wykonywanych zadań zawodowych. O formach organizacji pracy decyduje pracodawca przeprowadzający praktykę zawodową.

#### Obudowa dydaktyczna,

#### Środki dydaktyczne

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia z pakietem programów biurowych stosowanych w prowadzeniu dokumentacji zadań zawodowych, dostępem do Internetu, projektorem multimedialnym;

- plansze, rysunki, modele
- sprzęt laboratoryjny, stoły i urządzenia laboratoryjne, stanowiska warsztatowe, stanowiska pomiarowe

Zajęcia powinny odbywać się u pracodawcy. Osoba odbywającej praktykę powinna mieć dostęp do stanowisk pracy wyposażonych zgodnie z rodzajem działalności.

#### **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,
- zestaw do pobierania próbek w terenie w walizkach transportowych.

#### **Laboratorium mikrobiologiczne:**

- zestawy urządzeń i sprzętu do wykonywania badań mikrobiologicznych żywności, wody i powietrza, w szczególności zestawy ciepłarek, komory chłodnicze, wirówki, zestawy do filtracji mikrobiologicznej, komorę laminarną, licznik kolonii, cieplarnię z wytrząsarką, mikroskopy, zestawy do poboru i transportu próbek, autoklawy, komory laminarne.

#### **Warunki realizacji**

Realizacja praktyki zawodowej powinna być prowadzona w ścisłej korelacji z innymi przedmiotami kształcenia zawodowego.

Słuchacz powinien wykonywać zadania indywidualne oraz podejmować zadania zespołowe. Realizację praktyki zawodowej może odbywać się u dwóch pracodawców, z uwagi na specjalistyczne rodzaje analiz, wykonywane w konkretnych instytucjach np. SANEPID, Inspektoraty ochrony środowiska, laboratoria przemysłowe.

**Tabela 16 Wymiar praktyki zawodowej**

	<b>Sposób organizacji</b>	
	<b>Forma stacjonarna</b>	<b>Forma zaoczna</b>
<b>Wymiar praktyki zawodowej</b>	6 tygodni – 200 godzin (praktyki powinny być realizowane w wymiarze: 7 godzin dziennie)	6 tygodnie – 200 godzin (praktyki powinny być realizowane w wymiarze: 7 godzin dziennie)

Liczba godzin przeznaczonych na realizację praktyk zawodowych, wynikająca z podstawy programowej zawodu technik analityk to 8 tygodni (280godzi.). Pod względem zawartości merytorycznej, zakresu i różnorodności umiejętności przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań liczba godzin została rozdzielona:

**Tabela 17 Wymiar praktyki zawodowej**

	<b>CHM.03. Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych</b>	<b>CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych</b>
<b>Wymiar praktyki zawodowej</b>	3 tygodnie – 80 godzin (praktyki powinny być realizowane w wymiarze: 7 godzin dziennie)	6 tygodnie – 200 godzin (praktyki powinny być realizowane w wymiarze: 7 godzin dziennie)

#### 4.8.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Zaleca się:

Prowadzenie przez słuchacza dzienniczka praktyk (według wzoru przekazanego przez organizatora kursu) - gromadzenie efektów swojej pracy (dokumentacja wykonywanych prac laboratoryjnych w formie notatek, analizy badań itp.). Dokumentacja w postaci dzienniczka praktyk podlega ocenia (ocenia opiekun praktyk)

#### Sposób i forma zaliczenia praktyki

Praktyka zawodowa jest realizowana i dokumentowana zgodnie z regulaminem praktyk zawodowych. Słuchacz powinien otrzymać program praktyki zawodowej, taki sam powinien być dostarczony do miejsca odbywania praktyki. Słuchacz ma obowiązek prowadzenia dokumentacji odbycia praktyki tj. dzienniczek i teczka zawierająca dokumentację laboratoryjną. Opiekun praktyki zawodowej na zakończenie praktyk dokonuje pisemnej oceny pracy słuchacza. Opiekun proponuje ocenę końcową z praktyki zawodowej. Oceny pracy powinna obejmować: rzetelność w wykonywaniu zadań, punktualność, sumienność, zdyscyplinowanie, pracowitość, dokładność i samodzielność w wykonywaniu zadań, odpowiedzialność za powierzone mienie, zainteresowanie zadaniami, kreatywność, własną inicjatywę, otwartość na nowe działania, umiejętność współpracy z innymi oraz kulturę osobistą i zawodową.

### 5. Ewaluacja programu kursu kwalifikacji zawodowych CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych

**Tabela 18 Ewaluacja programu kursu kwalifikacji zawodowych CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych**



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. 04.1.1) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. 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.	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.04.2. 1) klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. 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.	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	Ilościowa i jakościowa analiza wyników	Po ukończeniu kursu kwalifikacji w



<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	efektywne przygotowanie do egzaminu zawodowego.	egzaminu zawodowego w części pisemnej i części praktycznej	obrębie zawodu. Po przystąpieniu do egzaminu zawodowego
CHM. 04.1.5) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. 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	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. 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 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	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).





<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	przez prowadzącego.		
	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 jakościowych i analizach ilościowych materiałów	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. 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.	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
	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.04.4. 2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. 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	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).





<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	<p>opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.</p> <p>Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne przygotowanie do egzaminu zawodowego.</p>		
CHM.04.4.3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych	<p>Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. Pytania ewaluacyjne do słuchaczy/uczestników, nauczycieli i pracodawców prowadzące do oceny przydatność, skuteczności, efektywności kształcenia oraz trwałości działań.</p> <p>Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z realizacji danego efektu. Poziom osiągnięcia opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.</p> <p>Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne przygotowanie do egzaminu zawodowego.</p>	<p>Ilościowa i jakościowa analiza wyników egzaminu zawodowego w części pisemnej i części praktycznej</p> <p>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.</p>	<p>Po ukończeniu kursu kwalifikacji w obrębie zawodu. Po przystąpieniu do egzaminu zawodowego</p> <p>Po ukończeniu poszczególnych jednostek tematycznych obejmujących realizację efektu kształcenia. Po zakończeniu nauczania przedmiotu w ramach kształcenia (w czasie i po zakończeniu kursu).</p>
CHM.04.4.4) przygotowuje preparaty mikroskopowe	<p>Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. Pytania ewaluacyjne do słuchaczy/uczestników, nauczycieli i pracodawców prowadzące do oceny przydatność, skuteczności, efektywności kształcenia oraz trwałości działań.</p>	<p>Ilościowa i jakościowa analiza wyników egzaminu zawodowego w części pisemnej i części praktycznej</p> <p>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.</p>	<p>Po ukończeniu kursu kwalifikacji w obrębie zawodu. Po przystąpieniu do egzaminu zawodowego</p> <p>Po ukończeniu poszczególnych jednostek tematycznych obejmujących realizację efektu kształcenia. Po zakończeniu nauczania przedmiotu w ramach kształcenia (w czasie i po zakończeniu kursu).</p>



<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z realizacji danego efektu. Poziom osiągnięcia opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.		
	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.04.4.5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych	umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. 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.	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.04.4.6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. Pytania ewaluacyjne do słuchaczy/uczestników, nauczycieli i pracodawców prowadzące do oceny przydatność, skuteczności, efektywności kształcenia oraz trwałości działań.	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



<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z realizacji danego efektu. Poziom osiągnięcia opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.		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.04.4.7) identyfikuje produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. 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.	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.04.4.8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych	Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji. Pytania ewaluacyjne do słuchaczy/uczestników, nauczycieli i pracodawców prowadzące do	Testy osiągnięć słuchaczy, ocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia na podstawie obserwacji, prezentacje multimedialne, wypowiedzi ustne, udział w dyskusji. Analiza w zespole	Po ukończeniu poszczególnych jednostek tematycznych obejmujących realizację efektu kształcenia. Po zakończeniu nauczania



<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
	<p>oceny przydatność, skuteczności, efektywności kształcenia oraz trwałości działań.</p> <p>Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z realizacji danego efektu. Poziom osiągnięcia opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.</p> <p>Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne przygotowanie do egzaminu zawodowego.</p>	<p>nauczycieli/pracodawców/egzaminatorów. Wnioski i rekomendacje zespołu nauczycieli.</p>	<p>przedmiotu w ramach kształcenia (w czasie i po zakończeniu kursu)..</p>
CHM.04.5.1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych:	<p>Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne kształcenie wskazanych wiadomości, umiejętności i kompetencji.</p> <p>Pytania ewaluacyjne do słuchaczy/uczestników, nauczycieli i pracodawców prowadzące do oceny przydatność, skuteczności, efektywności kształcenia oraz trwałości działań.</p> <p>Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z realizacji danego efektu. Poziom osiągnięcia opanowania efektu wynika z wystawionej oceny zgodnie z kryteriami oceniania opracowanymi przez prowadzącego.</p> <p>Realizacja programu nauczania umożliwia efektywne przygotowanie do egzaminu zawodowego.</p>	<p>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.</p>	<p>Po ukończeniu poszczególnych jednostek tematycznych obejmujących realizację efektu kształcenia.</p> <p>Po zakończeniu nauczania przedmiotu w ramach kształcenia (w czasie i po zakończeniu kursu)..</p>
a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie		<p>Ilościowa i jakościowa analiza wyników egzaminu zawodowego w części pisemnej i części praktycznej</p>	<p>Po ukończeniu kursu kwalifikacji w obrębie zawodu. Po przystąpieniu do egzaminu zawodowego</p>

## 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

## 6.1. Wykaz literatury

- 1) Bulska E., Metrologia chemiczna, Malamut 2008
- 2) Charmas M. English for Students of Chemistry, UMCS, 2012
- 3) Cygański A., Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, Warszawa 2013
- 4) Cygański A. Podstawy metod elektroanalitycznych, WNT, Warszawa, 1999
- 5) Czarny A. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii organicznej, Adamantan, Warszawa 2008
- 6) Drewniak E., Mikrobiologia żywności, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- 7) Kasprzykowska R., Kasprzykowski F, Preparatyka organiczna środków farmaceutycznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 2018
- 8) Kopacz M. Chemia analityczna; podstawy teoretyczne analizy ilościowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2002
- 9) Kosewska L. Analiza mikrobiologiczna w przemyśle spożywczym, WSiP, Warszawa, 1986
- 10) Kumirska J. i inni Analiza żywności Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego Gdańsk 2010
- 11) Kwiatkowski M., Stepnowski P., Język angielski w chemii i ochronie środowiska Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010
- 12) Leszczyński B. Wprowadzenie do analityki biochemicznej, Wydawnictwo AP, 2004
- 13) Namieśnik J., Konieczka P., Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych, PWN, 2017
- 14) Piskorska – Wojciechowska H. Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratoriach chemicznych, ODDK, Gdańsk 2012
- 15) Pościcki A. Dobór środków ochrony indywidualnej, Wydawnictwo CIOP, Warszawa 2000
- 16) Sarbak Z., Podstawy techniki laboratoryjnej, Rzeszów, 2017
- 17) Siedlecka R., Mucha A., Analiza jakościowa związków organicznych. Materiały do zajęć laboratoryjnych dla studentów kierunków Chemia i Analityka dla Przemysłu oraz Biotechnologia Wrocław 2018.
- 18) Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- 19) Wagner E. Chemia analityczna, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015.
- 20) Wawak S. Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wydanie II Onepress.2005
- 21) Vogel A.I. „Preparatyka organiczna” wyd. trzecie zmienione, Wydawnictwo Naukowe Techniczne, Warszawa, 2006

### Wydawnictwa i publikacje branżowe:

- 1) Laboratoria Aparatura Badania (LAB)
- 2) Portal Informacji technicznej, Wydawnictwo Sigma – Not
- 3) Polski Komitet Normalizacyjny [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)
- 4) Analityka, Wydawnictwo Malamut
- 5) Labportal
- 6) [www.pca.pl](http://www.pca.pl)
- 7) <https://wydawnictwo.uni.lodz.pl/produkt/metrologia-i-chemometria-w-analityce-srodowiska/a-otwarty-dostep>: Kupis J., Skowron-Jaskólska M., Szczukocki D., Krawczyk B. Metrologia i chemometria w analityce środowiska , Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
- 8) Halina Wojciechowska-Piskorska, Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratoriach chemicznych. Laboratoria: naukowo-badawcze, doświadczalne dla przemysłu, kontrolno-ruchowe, produkcyjne(eBook) ODDK, Gdańsk 2012
- 9) [www.pca.gov.pl/doc/info/EuroLab2014/PCA\\_prezentacja1.pdf](http://www.pca.gov.pl/doc/info/EuroLab2014/PCA_prezentacja1.pdf), Czechowicz B., Pobieranie probek, Polskie Centrum akredytacji, Prezentacja Warszawa 2011.

## 6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Środki dydaktyczne

Materiały dydaktyczne:

- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- zestawy ćwiczeń z zakresu języka obcego, pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,
- fantom,
- plansze, rysunki, modele,
- słowniki, zestawy ćwiczeń dla słuchaczy, CD lub filmy z nagraniem dialogu, system do nauczania języków obcych, podręczniki do nauczania języków obcych, fiszki językowe, filmy i nagrania dydaktyczne, plansze dydaktyczne,
- zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczestników kursu zawierające instrukcje wykonywania ćwiczeń, karty charakterystyk substancji niebezpiecznych i ich mieszanin, środki ochrony indywidualnej, rozporządzenia i inne akty prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz czasopisma branżowe i publikacje elektroniczne, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium analitycznym,
- zestawy ćwiczeń dotyczące min.: badań bioanalitycznych i środowiskowych, preparatyki mikroskopowej, stosowania biosensorów, oceny jakości wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych pakiety edukacyjne dla uczestników kursu,



- 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 – do pokazu,
- sprzęt do wykonywania badań w warunkach laboratoryjnych i terenowych – do pokazu,
- filmy instruktażowe,
- katalogi wyposażenia pomiarowego,
- tablice fizykochemiczne, katalogi odczynników chemicznych,
- pakiet przepisów dotyczących bhp i ochrony środowiska,
- normy, rozporządzenia i inne akty prawne z zakresu oznaczeń mikrobiologicznych i biochemicznych,
- 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 – 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, mieszadła, urządzenia do ogrzewania i chłodzenia oraz wagi laboratoryjne techniczne i analityczne w wydzielonym pomieszczeniu,
- zestaw do pobierania próbek w terenie w walizkach transportowych.

- Laboratorium mikrobiologiczne wyposażone w:

- zestawy urządzeń i sprzętu do wykonywania badań mikrobiologicznych żywności, wody i powietrza, w szczególności zestawy ciepłarek, komory chłodnicze, wirówki, zestawy do filtracji mikrobiologicznej, komorę laminarną, licznik kolonii, cieplarnię z wytrząsarką, mikroskopy, zestawy do poboru i transportu próbek, autoklawy, komory laminarne.

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.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Uczestnik uzyska zaliczenie kwalifikacyjnego kursu zawodowego **CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych** po uzyskaniu zaliczenia wszystkich obowiązujących przedmiotów. 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 kwalifikacyjnego kursu zawodowego, przed rozpoczęciem zajęć.

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

Warunki zaliczenia kwalifikacyjnego kursu zawodowego:

- 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.

Ukończenie kursu umożliwia przystąpienie do egzaminu zawodowego w zakresie tej kwalifikacji organizowanego przez Okręgowe Komisje Egzaminacyjne. Egzamin jest organizowany i przeprowadzany zgodnie z zapisem rozporządzenia w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych oraz z wytycznymi CKE. Wymagania egzaminacyjne, struktura egzaminu opiera się na efektach kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodach. Zaświadczenie potwierdzające kwalifikacje **CHM.04** Wykonywanie badań analitycznych w zawodzie otrzymuje osoba, która przystąpi i uzyska pozytywny wynik egzaminu. Uzyskanie dyplomu **technika analityka** możliwe jest przy posiadaniu wykształcenia średniego, po ukończeniu obydwu kwalifikacji – **CHM.03** Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych oraz **CHM.04** Wykonywanie badań analitycznych.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 19** Tabela weryfikacji programu nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM. 04. Wykonywanie badań analitycznych pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego 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 20** Tabela weryfikacji programu KKZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *</b>
<b>CHM.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w branży chemicznej</b>		
<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	
1) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	1) określa sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska 2) wskazuje sposób przygotowania stanowiska pracy w laboratorium analitycznym zgodnie z wymaganiami ergonomii 3) wskazuje usytuowanie urządzeń ratujących życie (natrski, sprzęt ochrony osobistej)	Organizacja stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
2) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	1) wskazuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej używane na stanowisku pracy 2) określa znaczenie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych stosowanych w laboratorium analitycznym 3) rozróżnia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane w przedsiębiorstwie	Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych
3) ) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym	1) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej podczas użytkowania i konserwacji maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego 2) rozpoznaje procesy technologiczne przemysłu chemicznego szczególnie niebezpieczne ze względu na toksyczność lub wybuchowość surowców, półproduktów i produktów 3) formułuje wnioski wynikające z analizy rozwiązań organizacyjnych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w zakładzie przemysłu chemicznego 4) opisuje środki ochrony przed awariami, w tym niezawodnie	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w przemyśle chemicznym



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
	działające systemy sterowania i ostrzegania, zawory bezpieczeństwa, blokady technologiczne	
	5) stosuje zasady postępowania w sytuacji rozszczelnienia aparatury, armatury, pęknięć orurowania oraz innych awarii technologicznych	
4) opisuje zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy	1) rozpoznaje czynniki szkodliwe występujące w laboratorium analitycznym 2) rozpoznaje źródła szkodliwych czynników występujących w laboratorium analitycznym 3) wskazuje skutki oddziaływania szkodliwych czynników w laboratorium analitycznym na organizm człowieka	Zagrożenia dla zdrowia i życia występujące w laboratorium analitycznym.
5) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego 2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego 3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku 4) układa poszkodowanego w pozycji bezpieczne 5) powiadamia odpowiednie służby 6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie 7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar 8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji	Zasady postępowania w przypadku wypadków. Resuscytacja krążeniowo-oddechowa
<b>CHM.04.02. Podstawy stosowania metod pomiarowych</b>		
Effekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	1) wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych 2) wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach	Klasyfikacja metod pomiarowych stosowanych w badaniach i laboratoryjnych procesach przemysłowych. Zastosowanie metod pomiarowych w badaniach



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
	przemysłowych 3) wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	laboratoryjnych i procesach przemysłowych
2) przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania	1) rozróżnia systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania 2) określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych 3) rozróżnia etapy procesów certyfikacji 4) wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania	Podstawowe pojęcia związane z akredytacją laboratorium i certyfikacją systemów zarządzania. Etapy procesów certyfikacji
3) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań 2) określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych 3) stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań	Rodzaje i zastosowanie programów komputerowych wspomagających badania laboratoryjne oraz dokumentację laboratoryjną. Stosowanie programów komputerowych do dokumentowania wykonywanych zadań.
4) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicje i cechy normy i wymienia jej cechy 3) rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	Podstawowe pojęcia: normy, normy krajowe, europejskie i międzynarodowe.
<b>CHM.04.03. Kontrola laboratoryjna i analiza przemysłowa surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) charakteryzuje klasyczne metody analizy jakościowej i analizy ilościowej materiałów	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	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.



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *</b>
2) stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów	1) klasyfikuje metody analizy instrumentalnej stosowane w analizie jakościowej i ilościowej	Zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej. Wielkości mierzone w metodach instrumentalnych. Wykonywanie czynności przygotowawczych (dobór odczynników, sprzętu i wyposażenia) do wykonania analizy metodą alkacymetrii. Wykonanie analiz. Wykonanie miareczkowania potencjometrycznego.
	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	
	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
	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	





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
	5) przedstawia uzyskane wyniki z aparatury pomiarowej w formie tabelarycznej, opisowej i za pomocą wykresów	<p>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> <p>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,</p>





<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *</b>
		próbek do analiz turbidymetrycznych i spektrofotometrycznych. Wykonanie pomiarów. Obliczanie wyniku analiz., Przedstawienie wyników analiz.
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. Pomiary 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.
	2) dobiera metody analityczne do wykonania analizy składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych	Analiza składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z zastosowaniem metod analitycznych.
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.
	2) wskazuje błędy w analizie ilościowej surowców półproduktów,	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
	<p>produktów i materiałów pomocniczych przemysłów chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego</p> <p>3) określa rodzaje błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych</p> <p>4) sporządza dokumentację związaną z opracowaniem i interpretacją wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych</p> <p>5) określa zgodność jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu</p>	<p>Obliczenia zawartości składników w analizowanych próbkach – analiza przykładów.</p> <p>Rodzaje błędów podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych.</p> <p>Zasady sporządzania dokumentacji dotyczącej opracowania i interpretacji wyników badań.</p> <p>Określanie zgodności jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych z normą lub danymi zawartymi na opakowaniu – analiza przykładów.</p> <p>Obliczanie zawartości składników w analizowanych próbkach.</p> <p>Wskazywanie i określanie rodzajów błędów powstających podczas wykonywania badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych.</p> <p>Prowadzenie dokumentacji opracowania i interpretacji wyników badań laboratoryjnych.</p> <p>Określanie zgodności jakości w prowadzonych badaniach.</p>
9) analizuje przebieg procesu technologicznego	<p>1) określa sposoby kontroli procesów technologicznych</p> <p>2) wskazuje na schematach technologicznych miejsca pomiaru parametrów procesowych</p> <p>3) określa na podstawie instrukcji obsługi zasady użytkowania automatycznych analizatorów pomiarowych</p> <p>4) wykonuje analizy próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego</p>	<p>Proces technologiczny – przebieg i kontrola procesów.</p> <p>Schematy technologiczne. Analiza instrukcji obsługi automatycznych analizatorów pomiarowych.</p> <p>Analiza próbek w ciągłym procesie technologicznym.</p>
10) przestrzega procedur systemu zarządzania jakością	<p>1) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością stosowane w laboratorium podczas wykonywania badań analitycznych</p> <p>2) interpretuje procedury systemu zarządzania jakością wykorzystywane podczas przechowywania i utylizacji chemikaliów</p>	<p>Systemy zarządzania jakością stosowane w laboratorium.</p> <p>Przechowywanie i utylizacja chemikaliów.</p>
<b>CHM.04.4. Wykonywanie badań bioanalitycznych i środowiskowych</b>		



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) określa zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych	1) wyjaśnia pojęcia z zakresu metod analitycznych stosowanych do identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych	Podstawowe pojęcia dotyczące metod analitycznych do identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych. Rodzaje parametrów mierzonych podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych. Identyfikacja i analiza ilościowa produktów naturalnych. Identyfikacja produktów naturalnych
	2) określa parametry mierzone podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych	
	3) określa parametry mierzone technikami instrumentalnymi podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych	
2) dobiera aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych	1) rozpoznaje aparaturę pomiarową i sprzęt laboratoryjny stosowany w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych	Rodzaje aparatury pomiarowej i sprzętu laboratoryjnego stosowanego w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych. Dobór i przygotowanie sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej do wykonywanych badań bioanalitycznych. Dobór i przygotowanie sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej do wykonywanych badań środowiskowych. Stosowanie zasad obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych. Stosowanie zasad obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach środowiskowych
	2) dobiera sprzęt laboratoryjny i aparaturę pomiarową do wykonania badań bioanalitycznych i środowiskowych	
	3) przygotowuje zestawy sprzętu laboratoryjnego do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych	
	4) określa zasady obsługi sprzętu laboratoryjnego i aparatury pomiarowej stosowanej w badaniach bioanalitycznych i środowiskowych	
3) sporządza podłoża do badań mikrobiologicznych	1) określa metody sterylizacji mechanicznej, fizycznej i chemicznej	Omówienie sporządzania podłoży do badań mikrobiologicznych. Charakterystyka metod sterylizacji mechaniczne, fizycznej i chemicznej. Rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych. Zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych. Klasyfikacja i zastosowanie podłoży w wykonywanych badaniach mikrobiologicznych. Opis i planowanie procesu przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych. Wykonywanie podłoży do badań mikrobiologicznych według ustalonego planu.
	2) klasyfikuje rodzaje podłoży do badań mikrobiologicznych	
	3) określa zastosowanie podłoży do badań mikrobiologicznych	
	4) opisuje proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych	
	5) wykonuje podłoża do badań mikrobiologicznych, w szczególności podłoża SS, MacConkeya, Wilsona-Blaira (WB), Nogrady, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy, bulion cukrowy	
	6) określa metody hodowli drobnoustrojów	



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *</b>
		Stosowanie metod hodowli drobnoustrojów.
4) przygotowuje preparaty mikroskopowe	1) wskazuje sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych	Sposoby przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych. Barwienia preparatów mikroskopowych analiza przykładów. Techniki wykonywania posiewów – analiza przykładów. Warunki hodowli mikroorganizmów – analiza przykładów. Przygotowanie preparatów mikroskopowych.
	2) określa zasady barwienia preparatów mikroskopowych	
	3) rozróżnia rodzaje barwienia preparatów mikroskopowych takie jak negatywny i pozytywny, prosty i złożony	
	4) rozróżnia barwniki stosowane do barwienia preparatów mikroskopowych	
	5) określa techniki wykonywania posiewów	
	6) dobiera rodzaj podłoża do badanego materiału	
	7) określa warunki hodowli drobnoustrojów	
5) wykonuje oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów, tłuszczów i kwasów nukleinowych	1) określa metody stosowane w:	Klasyfikacja i charakterystyka metod stosowanych analizie ilościowej aminokwasów i białek, cukrów, tłuszczów, kwasów nukleinowych. Analiza aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych.
	a) analizie ilościowej aminokwasów i białek	
	b) analizie ilościowej cukrów	
	c) analizie ilościowej tłuszczów	
	d) analizie ilościowej kwasów nukleinowych	
	2) wykonuje oznaczenia ilościowe:	
6) wykonuje analizy z zastosowaniem biosensorów	a) cukrów	Rodzaje biosensorów. Działanie i zastosowanie biosensorów. Analiza biosensoryczna
	b) białek	
	c) tłuszczów	
	1) rozróżnia biosensory	
	2) określa zasadę działania biosensorów	
7) identyfikuje produkty naturalne metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi	3) wskazuje praktyczne zastosowanie biosensorów	Analiza aminokwasów, białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych.
	4) wykonuje analizę z zastosowaniem biosensorów	
	5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy	
	1) stosuje techniki laboratoryjne do identyfikacji produktów naturalnych	
8) wykonuje analizy fizykochemiczne wody, ścieków, powietrza, gleby i środków	2) wykonuje próby wykrywania białek, cukrów i tłuszczów metodami chemicznymi	Wskaźniki jakości wody. Omówienie działania sprzętów do wykonywania badań środowiskowych. Dobór metody
	3) interpretuje wyniki przeprowadzonej próby	
	1) określa wskaźniki jakości wody	
	2) opracowuje plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych	środków spożywczych w warunkach terenowych i laboratoryjnych	analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, gleby, środków spożywczych.
	3) stosuje metody analizy fizykochemicznej do oceny wody, ścieków, powietrza, gleby i środków spożywczych	Badanie wody pitnej, ścieków. Badanie powietrza.
	4) opisuje zestawy sprzętu do wykonywania badań środowiskowych	Badanie gleby. Badanie środków spożywczych.
	5) interpretuje wyniki przeprowadzonej analizy fizykochemicznej	Omówienie i prezentacja wyników przeprowadzonej analizy.
9) ocenia jakość wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych	1) opisuje sposób badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby	Sposoby badań mikrobiologicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby. Określanie liczby mikroorganizmów
	2) określa ogólną liczbę mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby	należących do różnych grup fizjologicznych w badaniach – analiza przykładów. Planowanie sposobu badania mikrobiologicznego wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby.
	3) opisuje sposób badań fizykochemicznych, chemicznych i biochemicznych wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby	Określanie na podstawie badań wody pitnej, ścieków, powietrza i gleby ogólnej liczby
	4) porównuje uzyskane wyniki badań analitycznych z obowiązującymi normami	mikroorganizmów. Analiza wyników badań i porównanie wyników z obowiązującymi normami. Ocena jakości wody
	5) ocenia jakość wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych	pitnej, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wykonanych badań
10) dokumentuje wyniki badań bioanalitycznych i środowiskowych	1) sporządza dokumentację z przeprowadzonych badań bioanalitycznych i środowiskowych	Zasady prowadzenia dokumentacji laboratoryjnej. Zasady opracowywania obliczeń i wyników badań
	2) wykonuje obliczenia związane z opracowaniem wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych	bioanalitycznych i środowiskowych.
	3) stosuje programy komputerowe do opracowywania wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych oraz do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych	Programy komputerowe w opracowywaniu badań.
<b>CHM.04.5. Język obcy zawodowy</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do	Terminologia ogólnobiznesową i zawodowa - miejsce pracy - technologie wykorzystywane w miejscu pracy - dokumentacja zawodowa - wyposażenie laboratorium chemicznego (min.: nazwy





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie	realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta	instalacji, mebli i urządzeń laboratoryjnych, sprzętu laboratoryjnego, urządzeń pomiarowych). Czynności związane z działaniami w laboratorium analitycznym Wypowiedzi ustne dotyczące. realizacji czynności zawodowych - - przebieg technologiczny - środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Korespondencja służbowa w języku obcym. motywacyjny, notatka zawodowa, email – tworzenie dokumentów
2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu ewentualnie fragmentu wypowiedzi lub tekstu	Terminologia ogólnobiznesową i zawodowa - miejsce pracy - technologie wykorzystywane w miejscu pracy - dokumentacja zawodowa - wyposażenie laboratorium chemicznego (min.: nazwy instalacji, mebli i urządzeń laboratoryjnych, sprzętu laboratoryjnego, urządzeń pomiarowych). Czynności związane z działaniami w laboratorium analitycznym Wypowiedzi ustne dotyczące. realizacji czynności zawodowych - - przebieg technologiczny - środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Korespondencja służbowa w języku obcym. motywacyjny, notatka zawodowa, email – tworzenie dokumentów
	2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje	
	3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu	
	4) układa informacje w określonym porządku	
3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi,	Terminologia ogólnobiznesową i zawodowa - miejsce pracy - technologie wykorzystywane w miejscu pracy - dokumentacja zawodowa - wyposażenie laboratorium chemicznego (min.: nazwy
	2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazuje zasady)	
	3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko	



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *</b>
a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)	4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji	instalacji, mebli i urządzeń laboratoryjnych, sprzętu laboratoryjnego, urządzeń pomiarowych). Czynności związane z działaniami w laboratorium analitycznym Wypowiedzi ustne dotyczące. realizacji czynności zawodowych - - przebieg technologiczny - środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Korespondencja służbowa w języku obcym. motywacyjny, notatka zawodowa, email – tworzenie dokumentów
4) uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu: a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę 2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia 3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób 4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi 5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe, 6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji	Tłumaczenie tekstów związanych z zawodem tłumaczenie prostych tekstów (ustnie i pisemnie) przedstawienie treści zawodowych w oparciu o prezentacje, artykuły, dokumenty odczytywanie danych z wykresów opis ustny tekstu audio lub audiowizualnego, ćwiczenia ze słuchu. Dokumentacja zawodowa: CV, list motywacyjny, notatka zawodowa, zamówienie towaru, email – tworzenie dokumentów. Literatura zawodowa dwujęzyczna tłumaczenie literatury, korespondencji służbowej, instrukcji za pomocą dostępnych źródeł. Pozyskiwanie informacji zawodowych z zasobów internetowych Prowadzenie rozmów zawodowych (polecenia wykonywania czynności, instrukcje)] Obsługa klienta, zwroty grzecznościowe
5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację czynności zawodowych	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku	Tłumaczenie tekstów związanych z zawodem tłumaczenie prostych tekstów (ustnie i pisemnie) przedstawienie treści zawodowych w oparciu o prezentacje, artykuły, dokumenty





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
	<p>obcym nowożytnym</p> <p>3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym</p> <p>4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał (np. prezentacje)</p>	<p>odczytywanie danych z wykresów</p> <p>opis ustny tekstu audio lub audiowizualnego, ćwiczenia ze słuchu.</p> <p>Dokumentacja zawodowa: CV, list motywacyjny, notatka zawodowa, zamówienie towaru, email – tworzenie dokumentów.</p> <p>Literatura zawodowa dwujęzyczna</p> <p>tłumaczenie literatury, korespondencji służbowej, instrukcji za pomocą dostępnych źródeł.</p> <p>Pozyskiwanie informacji zawodowych z zasobów internetowych</p> <p>Prowadzenie rozmów zawodowych (polecenia wykonywania czynności, instrukcje)]</p> <p>Obsługa klienta, zwroty grzecznościowe</p>
<p>6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową:</p> <p>a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka obcego nowożytnego</p> <p>b) współdziała w grupie</p> <p>c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym</p> <p>d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne</p>	<p>1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</p> <p>2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</p> <p>3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</p> <p>4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy</p> <p>5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</p> <p>6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznaną słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne</p>	<p>Tłumaczenie tekstów związanych z zawodem</p> <p>tłumaczenie prostych tekstów (ustnie i pisemnie)</p> <p>przedstawienie treści zawodowych w oparciu o prezentacje, artykuły, dokumenty</p> <p>odczytywanie danych z wykresów</p> <p>opis ustny tekstu audio lub audiowizualnego, ćwiczenia ze słuchu.</p> <p>Dokumentacja zawodowa: CV, list motywacyjny, notatka zawodowa, zamówienie towaru, email – tworzenie dokumentów.</p> <p>Literatura zawodowa dwujęzyczna</p> <p>tłumaczenie literatury, korespondencji służbowej, instrukcji za pomocą dostępnych źródeł.</p> <p>Pozyskiwanie informacji zawodowych z zasobów internetowych</p> <p>Prowadzenie rozmów zawodowych (polecenia wykonywania czynności, instrukcje)]</p> <p>Obsługa klienta, zwroty grzecznościowe</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) *
<b>CHM.04.6. Kompetencje personalne i społeczne</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	
	3) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	
	4) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	
2) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) określa czas realizacji zadań	
	3) realizuje zadania w wyznaczonym czasie	
	4) monitoruje realizację zaplanowanych działań	
	5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	
	6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	
	3) ocenia podejmowane działania	
	4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	
	3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
	sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej 4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem 5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 6) określa skutki stresu	
6) doskonalili umiejętności zawodowe	1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele i planuje drogę rozwoju zawodowego 5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusje 4) udziela informacji zwrotnej	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
8) negocjuje warunki porozumień	1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji 2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
9) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	1) opisuje sposoby przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
10) współpracuje w zespole	1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
	2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	praktycznych.
	3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	
	4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko	
	wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	
CHM.04.8. Organizacja pracy małych zespołów		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	1) określa strukturę zespołu	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) wskazuje przykłady dobrej współpracy w zespole	
	3) planuje działania zespołu	
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	1) analizuje umiejętności i kompetencje poszczególnych członków zespołu	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	1) ustala kolejność wykonania zadań zgodnie z harmonogramem prac	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) formułuje zasady wzajemnej pomocy	
	3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	
	4) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania	
	5) monitoruje proces wykonywania zadań	
	6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów	
4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań	1) dobiera metody i techniki oceny pracy zespołu	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i praktycznych.
	2) ocenia jakość wykonanych prac	
	3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	
	4) wskazuje przykładowe sposoby motywowania członków zespołu do troski o jakość wykonywanych zadań	
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę	1) dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy	Realizacja efektów kształcenia stanowi integralną część wszystkich obowiązkowych zajęć teoretycznych i



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



<b>Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (kwalifikacja CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych)</b>		<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *</b>
warunków i jakość pracy	2) proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	praktycznych.