



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

CHM.04.2. Podstawy stosowania metod pomiarowych

w zakresie kwalifikacji

CHM.04. Wykonywanie badań analitycznych

wyodrębnionej w zawodzie

technik analityk 311103

Branża chemiczna (CHM)

Warszawa 2021



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Autor: mgr Monika Tarsa

Recenzenci:

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

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

Ekspert: mgr inż. Halina Bielecka

Polska Rama Kwalifikacji- 4

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

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

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

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH CHM.04.2. Podstawy stosowania metod pomiarowych

1. Wprowadzenie	4
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych Podstawy stosowania metod pomiarowych	6
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2, 3	6
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	8
3. Plan kursu umiejętności zawodowych Podstawy stosowania metod pomiarowych.....	9
4. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 Podstawy stosowania metod pomiarowych	9
5. Program nauczania do przedmiotu: Wstęp do metrologii chemicznej	9
5.1. Cele ogólne przedmiotu	9
5.2. Cele szczegółowe przedmiotu	10
5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	11
5.4. Procedury osiągania celów kształcenia	12
5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	15
6. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych	15
7. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	16
7.1. Wykaz literatury	16
7.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	17
8. Sposób i forma zaliczenia kursu	17
9. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	18

1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych **Podstawy stosowania metod pomiarowych** został opracowany na podstawie wyodrębnienia jednostki efektów kształcenia **CHM.04.2.** z podstawy programowej w zakresie kwalifikacji CHM.04. **Wykonywanie badań analitycznych** poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji), wyodrębnionej z zawodu technik analityk – symbol cyfrowy 311103 branży chemicznej CHM. Program kursu umiejętności zawodowych ma formę liniową, przedmiotową i może być zrealizować w trybie: **stacjonarnym lub zaocznym**, w dowolnym momencie. Istnieje możliwość realizacji zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, co oznacza wykorzystanie dostępnych środków komunikacji niewymagających osobistego kontaktu z słuchaczem z nauczycielem, oraz daje możliwość skorzystania z materiałów dydaktycznych wskazanych przez prowadzącego.

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

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

Wymagania wstępne dla słuchaczy

Uczestnikami kursu umiejętności zawodowych mogą być:

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

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

Celem kształcenia w zakresie kurs umiejętności zawodowych CHM.04.2 jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej, aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy, zwiększenie mobilności zawodowej. Zawód technik analityk, w obrębie którego wyodrębniono CHM.04.2, wymaga kształcenia i doskonalenia umiejętności, aktualizacji wiedzy przez całą ścieżkę kariery zawodowej oraz aktywnego dostosowywania się do zmieniającego się rynku pracy branży chemicznej. Zawód technik analityk jest bezpośrednio powiązany z przemysłem przetwórczym, a rozwój technologii, mechanizacja i automatyzacja produkcji oraz stosowanie nowoczesnych technik kontroli parametrów procesowych i metod analitycznych, daje bardzo szerokie możliwości

zatrudnienia dla absolwentów (min. laborant biochemiczny, mikrobiologiczny, kontroler jakości wyrobów przemysłowych). W myśl nowoczesnych założeń kształcenia zawodowego program opiera się na korelacji wiedzy ogólnej, specjalistycznej wiedzy zawodowej oraz praktycznych umiejętności w obrębie zawodu. Istotne również jest kształcenie nastawione na twórcze i kreatywne wykorzystanie potencjału uczących się, jako przyszłych zawodowców realizujących wymagania współczesnego rynku pracy (doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego). Specyfika kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 polega na przygotowaniu do zdobycia kwalifikacji dla uczestników w obrębie znajomości metod pomiarowych stosowanych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych, systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania, stosowania programów komputerowych w wykonywaniu zadań zawodowych, znajomości norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych. Kurs umiejętności zawodowych CHM.04.2 stanowi wstęp do realizacji kolejnych kursów umiejętności zawodowych wyodrębnionych z kwalifikacji CHM.04. **Wykonywanie badań analitycznych** (przy założeniu, że kolejność realizacji kwalifikacyjnych kursów zawodowych jest dowolna).

Absolwent kwalifikacyjnego kursu zawodowego CHM.04. powinien być przygotowany w zakresie wykonywania następujących zadań zawodowych: podstawy stosowania metod pomiarowych. Bardzo istotne są również kompetencje miękkie związane ze współpracą z zespołem, zarządzaniem zespołem, zarządzanie projektem, komunikatywnością, otwartością (realizacja efektów kompetencji personalnych i społecznych oraz organizacji pracy małych zespołów). Po otrzymaniu pozytywnej oceny z przedmiotu w ramach KUZ i uzyskaniu odpowiedniej frekwencji uczestnik kursu otrzymuje zaświadczenie o jego ukończeniu.

Charakterystyka programu:

- Okres realizacji: program kursu umiejętności zawodowych **CHM.04.2 Podstawy stosowania metod pomiarowych** opracowany został na 40 godzin.
- Struktura: program kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 jest typu przedmiotowego o strukturze liniowej.
- Adresaci: osoby chcące zdobyć kwalifikacje w obrębie zawodu technik analityk, charakteryzująca się: dokładnością, precyzją, umiejętnością logicznego myślenia, komunikatywnością, otwartością na nowe wyzwania, łatwością nawiązywania kontaktów.

Warunki realizacji: placówka podejmująca realizację kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 powinna posiadać pomieszczenia dydaktyczne wyposażone w sprzęty najnowszej technologii i technice stosowanej w zawodzie, stanowiska komputerowe z pakietem programów biurowych, ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia laboratorium analiz, laboratorium chemiczne. Na etapie realizacji kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 w formie kształcenia na odległość laboratorium winny być przedstawione w formie pokazu, prezentacji.

Zajęcia kursu mogą być realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych Podstawy stosowania metod pomiarowych

Tabela 1 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych Podstawy stosowania metod pomiarowych

	Sposób organizacji	
	Forma stacjonarna	Forma zaoczna
Liczba godzin kształcenia:	40 godz.	26 godz. 26 – 65%
Czas trwania kursu:	Kształcenie prowadzone w formie stacjonarnej odbywa się co odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu co daje 1 miesiąc. (8 godzin dziennie) Należy zaplanować go tak, aby termin ukończenia kursu umożliwiał udział w pozostałych KUZ – ach wyodrębnionych z kwalifikacji CHM.04	Kształcenie w formie zaocznej odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni, co daje około 1 miesiąc (8 godzin dziennie). Należy zaplanować go tak, aby termin ukończenia kursu umożliwiał udział w pozostałych KUZ – ach wyodrębnionych z kwalifikacji CHM.04

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2, 3

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

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Wstęp do metrologii chemicznej
klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych (ek)	15	wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych	x
		wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych	x
		wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	x
przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania (ew)	5	rozdziela systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania	x
		określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych	x
		rozdziela etapy procesów certyfikacji systemów zarządzania	x
		wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania	x
stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań (ew)	10	rozdziela programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań	x
		określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych	x
		stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Wstęp do metrologii chemicznej
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	10	wymienia cele normalizacji krajowej	x
		definiuje pojęcie cechy i wymienia jej cechy	x
		rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	x
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	40		

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	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
CHM.04.2 Podstawy stosowania metod pomiarowych	klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych (ek)	15	wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych	Wstęp do metrologii chemicznej	1 miesiąc
			wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych		
			wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych		
	przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów (ew)	5	rozdziela systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania		
			określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych		
			rozdziela etapy procesów certyfikacji systemów zarządzania		
			wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania		
	stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań (ep)	10	rozdziela programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań		
			określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych		
			stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań		
	rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności	10	wymienia cele normalizacji krajowej		
			definiuje pojęcie normy i wymienia jej cechy		
			rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteriami weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	podczas realizacji zadań zawodowych (ew)		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 4 Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia wraz z kodami – ek, ew, ep oraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne		
Wstęp do metrologii chemicznej	40	klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych (ek)	wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych
			wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych
			wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych
		przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania (ew)	rozróżnia systemy akredytacji urządzeń technicznych i certyfikacji systemów zarządzania
			określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych
			rozróżnia etapy procesów certyfikacji
		stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań (ep)	wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania
			rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań
			określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych
		rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew)	stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań
wymienia cele normalizacji krajowej			
podaje definicje i cechy normy			
		rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	

3. Plan kursu umiejętności zawodowych Podstawy stosowania metod pomiarowych

Tabela 5 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
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
* Zajęcia z możliwością realizacji treści kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		

Tabela 6 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin
Kształcenie teoretyczne			
1.	CHM.04.2.	Wstęp do metrologii chemicznej	40

4. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 Podstawy stosowania metod pomiarowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do realizacji części następujących zadań zawodowych wyodrębnionych z kwalifikacji CHM.04:

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

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

5. Program nauczania do przedmiotu: Wstęp do metrologii chemicznej

5.1. 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.

5.2. 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.

5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 7 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Klasyfikacja metod pomiarowych stosowanych w badaniach i laboratoryjnych procesach przemysłowych	10	klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych (ek) * *	<ul style="list-style-type: none"> wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych
Zastosowanie metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	5		<ul style="list-style-type: none"> wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych
Podstawowe pojęcia związane z akredytacją laboratorium i certyfikacją systemów zarządzania	3	przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych
Etapy procesów certyfikacji	2	laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania (ew) * *	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela etapy procesów certyfikacji wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania
Rodzaje i zastosowanie programów komputerowych wspomagających badania laboratoryjne oraz dokumentację laboratoryjną	4	stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań (ew) * *	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych
Stosowanie programów komputerowych do dokumentowania wykonywanych zadań	6		<ul style="list-style-type: none"> stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań
Podstawowe pojęcia: normy, normy krajowe, europejskie i międzynarodowe	10	rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ew) * *	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cele normalizacji krajowej definiuje pojęcie normy i wymienia jej cechy rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 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 obowiązkowych zajęć edukacyjnych powinni stwarzać warunki uczniom do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz stwarzać możliwość realizacji efektów w zakresie organizacji pracy małych zespołów

5.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania,

- podające: wykład informacyjny, pogadanka, opowiadanie, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie,
- problemowe: aktywizujące (meta plan, burza mózgów, metoda przypadków,),
- praktyczne: ćwiczenia z zakresu poznania i stosowania metod pomiarowych, wdrażania funkcjonowania systemów akredytacji urządzeń technicznych i certyfikacji systemów zarządzania, stosowania programów komputerowych w wykonywaniu zadań zawodowych, rozpoznawania norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych, pokaz.

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 - realizacji zagadnień związanych z pobieraniem i przygotowywaniem próbek do analiz.

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 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:

- 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 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 w przedmiocie 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 środki dydaktyczne. 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).

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, uwzględniające umiejętności w zakresie: posługiwania pojęciami, terminami, klasyfikacją metod pomiarowych stosowanych w badaniach laboratoryjnych i pomiarach przemysłowych, zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji urządzeń technicznych, certyfikacji systemów zarządzania, doboru i stosowania programów komputerowych do wykonywania zadań zawodowych, norm i procedur zgodności realizacji 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).

6. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Tabela 8 Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla efektu kształcenia kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
CHM.04.2. 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 przydatności, 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 kursu).

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla efektu kształcenia lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	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

7. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

7.1. Wykaz literatury

- 1) Bulska E., Metrologia chemiczna, Malamut 2008
- 2) Sarbak Z., Podstawy techniki laboratoryjnej, Rzeszów, 2017
- 3) Wawak S. Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wydanie II Onepress.2005

Wydawnictwa i publikacje branżowe:

- 1) Laboratoria Aparatura Badania (LAB)
- 2) Portal Informacji technicznej, Wydawnictwo Sigma – Not
- 3) Polski Komitet Normalizacyjny www.pkn.pl
- 4) Analityka, Wydawnictwo Malamut
- 5) Labportal
- 6) www.pca.pl
- 7) [Metrologia i chemometria w analityce środowiska](#) - otwarty dostęp: 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

7.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Środki dydaktyczne

Materiały dydaktyczne:

- filmy dydaktyczne; prezentacje multimedialne,
- zestawy ćwiczeń dotyczące metod pomiarowych, systemów akredytacji, norm krajowych, europejskich i międzynarodowych, pakiety edukacyjne dla uczestników kurs,
- sprzęt laboratoryjny – do pokazu.

Środki pracy:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej, z dostępem do internetu, z drukarką oraz z projektorem multimedialnym, z pakietem programów biurowych, flip charty.

8. Sposób i forma zaliczenia kursu

Uczestnik uzyska zaliczenie kursu umiejętności zawodowych **CHM.04.2. Podstawy stosowania metod pomiarowych** po uzyskaniu zaliczenia obowiązującego przedmiotu. Proponuje się jako warunek zaliczenia przedmiotu 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 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 zajęć edukacyjnych przewidzianych w planie nauczania zależy od specyfiki nauczanych treści kształcenia i może być:

- ustna,
- pisemna,
- praktyczna.

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

Uczestnicy kursu są informowani o formie zaliczenia obowiązkowych zajęć edukacyjnych, przewidzianych w planie nauczania na pierwszych zajęciach. Po otrzymaniu pozytywnej oceny z przedmiotu w ramach KUZ i uzyskaniu odpowiedniej frekwencji uczestnik kursu otrzymuje zaświadczenie o jego ukończeniu.

Warunki zaliczenia kursu umiejętności zawodowych:

- uczęszczanie na zajęcia edukacyjne, przewidziane w planie nauczania, w wymiarze co najmniej 50% czasu przeznaczonego na te zajęcia,
- uzyskanie ocen wyższych niż niedostateczne z zaliczeń przeprowadzanych z 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/instrukctorem prowadzącym zajęcia edukacyjne, przewidziane w planie nauczania.

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

Po ukończeniu kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 uczestnicy otrzymują zaświadczenie o ukończeniu kursu.

9. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 9 Tabela weryfikacji programu nauczania kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

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

Tabela 10 Tabela weryfikacji programu kursu umiejętności zawodowych CHM.04.2 pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć) *
CHM.04.2. Podstawy stosowania metod pomiarowych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
klasyfikuje metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	wymienia metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych	Klasyfikacja metod pomiarowych stosowanych w badaniach laboratoryjnych procesach przemysłowych. Zastosowanie metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych.
	wymienia metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych	
	wskazuje zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych	
przestrzega zasad wdrażania i funkcjonowania systemów akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania	rozdziela systemy akredytacji laboratoriów badawczych i certyfikacji systemów zarządzania	Podstawowe pojęcia związane z akredytacją laboratorium i certyfikacją systemów zarządzania. Etapy procesów certyfikacji
	określa wymagania dotyczące akredytacji laboratoriów badawczych	
	rozdziela etapy procesów certyfikacji	
	wskazuje korzyści wynikające z certyfikacji systemów zarządzania	
stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań	rozdziela programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań	Rodzaje i zastosowanie programów komputerowych wspomagających badania laboratoryjne oraz dokumentację laboratoryjną. Stosowanie programów komputerowych do dokumentowania wykonywanych zadań
	określa możliwości zastosowania programów komputerowych do wspomagania zadań zawodowych	
	stosuje programy komputerowe do dokumentowania wykonywanych zadań	
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	wymienia cele normalizacji krajowej	Podstawowe pojęcia: normy, normy krajowe, europejskie i międzynarodowe
	podaje definicje i cechy normy	
	rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	