



REKOMENDACJE DO PLANÓW I PROGRAMÓW NAUCZANIA

dla zawodu: technik analityk

w branży: chemiczno-ceramiczno-szklarskiej

Warszawa 2018

Przedstawiam rekomendacje do planów i programów nauczania opracowane na podstawie przeprowadzonej analizy zapisów zmodyfikowanych podstaw programowych kształcenia w zawodach dla zawodu technik analityk oraz w oparciu o własne doświadczenia zawodowe i znajomość branży zawodowej.

I. Rekomendacje do programów nauczania

1. Nazwa i symbol cyfrowy zawodu

Technik analityk 311103

2. Nazwa i symbol kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie

CCS.59. Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych do badań analitycznych

CCS.60. Wykonywanie badań analitycznych .

3. Typ szkoły, w której odbywa się kształcenie w zawodzie

Technikum

4. Zalecany typ programu

Przedmiotowy

Uzasadnienie wyboru; program przedmiotowy obejmuje pełny rejestr realizowanych w szkole przedmiotów, ich rozkład na poszczególne lata nauki, a także liczbę godzin nauczania dla każdego z nich zarówno w pełnym cyklu pracy szkoły, jak i w poszczególnych klasach. W programie nauczania plan nauczania zamieszcza się jako oddzielne tabele.

Dokonyuje się tego zgodnie z klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego.

Stosując przedmiotowy program nauczania - organizacja kształcenia nie stanowi problemu dla szkoły zawodowej, która realizuje proces kształcenia zawodowego z wykorzystaniem programów przedmiotowych. Program przedmiotowy pozwala sformułować wymagania w odniesieniu do specyfiki przedmiotu, celów nauczania przedmiotu, poziomu wiedzy uczniów - zarówno wiedzy osobistej jak i wiedzy naukowej oraz sposobu jej uczenia się.

5. Zalecany rodzaj programu ze względu na układ treści

Liniowy

Uzasadnienie wyboru; przy realizacji programu liniowego należy zwrócić uwagę na tematykę najtrudniejszą do opanowania przez uczniów oraz elementy istotne w realizacji celów kształcenia. Zaplanować efektywne metody nauczania, sposób organizacji zajęć, rodzaj pracowni dydaktycznej, w której realizowany będzie program

przedmiotu oraz liczebność grup uczniów. Ponieważ zawód technik analityk wiąże się z wieloma umiejętnościami, aby były zapamiętane, nauczone i biegle wykonywane, powinny być cyklicznie powtarzane. Przy realizacji programu liniowego występuje jednorazowa ekspozycja poszczególnych treści programowych. Niezbędne są zajęcia praktyczne / pracownie / laboratoria realizowane w szkole, oraz kształtowanie umiejętności zawodowych podczas praktyk zawodowych, stażów wakacyjnych w laboratoriach zakładowych, które umożliwią wielokrotne powtarzanie zadań zawodowych.

5. Propozycje podziału na przedmioty/moduły oraz odpowiednio działy programowe/jednostki modułowe i treści kształcenia

Program przedmiotowy

Przedmioty	Liczba godzin	Działy programowe	Materiał nauczania
CCS.59.Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych			
BHP	15* do zawodu	Zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka w środowisku pracy	– zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z przygotowaniem sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych;
		Źródła szkodliwych czynników w środowisku pracy	– rodzaje szkodliwych czynników występujących w laboratorium analitycznym – zapobieganie zagrożeniom wynikającym z wykonywania zadań zawodowych w laboratorium;
		Wpływ szkodliwych czynników na organizm człowieka	– procedury redukujące zagrożenia związanych z oddziaływaniem czynników szkodliwych na organizm człowieka; – zasady pierwszej pomocy przedmedycznej;
		Organizacja stanowiska pracy w laboratorium	– zasady przygotowania sprzętu zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; – zasady posługiwania się odczynnikami chemicznymi

			<p>zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <ul style="list-style-type: none"> – zarys organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii;
		Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej w pracy technika analityka	<ul style="list-style-type: none"> – rodzaje środków ochrony indywidualnej i zbiorowej w laboratorium; – zasady stosowania środków ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych technika analityka;
Podstawy chemii analitycznej /1	60	Klasyfikacja metod pomiarowych stosowanych w badaniach laboratoryjnych i pomiarach przemysłowych	<ul style="list-style-type: none"> – metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych; – metody pomiarowe stosowane w procesach przemysłowych;
		Podstawy normalizacji	<ul style="list-style-type: none"> – podstawowe pojęcia z zakresu normalizacji; – zakres stosowania norm przedmiotowych w pracy technika analityka
		Zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas oczyszczania i rozdzielania substancji oraz w procesach wytwarzania preparatów chemicznych metodami laboratoryjnymi;	<ul style="list-style-type: none"> – zjawiska zachodzące podczas procesów oczyszczania i rozdzielania substancji: krystalizacji, ekstrakcji, sublimacji, destylacji, chromatografii, strącania i utleniania; – zjawiska zachodzące w procesach wytwarzania preparatów chemicznych;
Podstawy technik laboratoryjnych/1	120	Klasyfikacja, obsługa i konserwacja infrastruktury technicznej w laboratorium analitycznym	<ul style="list-style-type: none"> – wyposażenie podstawowe i pomocnicze w laboratorium analitycznym; – klasyfikacja i zastosowanie sprzętu w laboratorium analitycznym; – ocena stanu technicznego wyposażenia podstawowego i pomocniczego w laboratorium; – zasady konserwacji sprzętu laboratoryjnego; – zasady bezpiecznego posługiwania się sprzętem laboratoryjnym;
		Klasyfikacja odczynników chemicznych ze względu na ich czystość, jakość i zastosowanie w procesach analitycznych	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikacja odczynników chemicznych ze względu na ich czystość i jakość – zastosowanie odczynników w procesach analitycznych; – zasady kontroli stanu odczynników chemicznych i wyposażenia pomiarowego

			<ul style="list-style-type: none"> do wykonania prac analitycznych; – zasady sporządzania zapotrzebowania na odczynniki chemiczne i wyposażenie pomiarowe do wykonania prac w laboratorium analitycznym;
		Przygotowanie zestawów sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych do wykonywania prac analitycznych	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikacja sprzętu laboratoryjnego do wykonania prac analitycznych; – klasyfikacja odczynników chemicznych do wykonania prac analitycznych; – zasady montażu sprzętu laboratoryjnego do wykonania prac analitycznych; – sposoby kontroli wyposażenia laboratoryjnego do wykonania prac laboratoryjnych; – zasady sporządzania protokołu z przeglądu stanu technicznego wyposażenia laboratoryjnego;
		Wzorcowanie, konserwacja i przygotowanie do legalizacji wyposażenia pomiarowego w laboratorium analitycznym	<ul style="list-style-type: none"> – wzorcowanie i przygotowanie do legalizacji urządzeń pomiarowych i przemysłowych; – sposoby zabezpieczania urządzeń pomiarowych i przemysłowych przed działaniem czynników zewnętrznych;
Techniki laboratoryjne - pracownia/1	240	Zasady gospodarki wyposażeniem podstawowym i pomocniczym w laboratorium analitycznym;	<ul style="list-style-type: none"> – zasady oszczędnego wykorzystania sprzętu i aparatury laboratoryjnej; – zasady konserwacji i przechowywania sprzętu laboratoryjnego;
		Zasady gospodarki odczynnikami chemicznymi i odpadami w laboratorium analitycznym;	<ul style="list-style-type: none"> – zasady znakowania, przechowywania i magazynowania odczynników chemicznych; – zasady racjonalnego wykorzystania odczynników chemicznych i gospodarowania odpadami w laboratorium analitycznym; – zasady utylizacji odpadów w laboratorium analitycznym;
		Procesy oczyszczania i rozdzielania substancji	<ul style="list-style-type: none"> – metody rozdzielania i oczyszczania substancji; – procesy krystalizacji, ekstrakcji, sublimacji, destylacji, chromatografii, strącania i utleniania do rozdzielania i oczyszczania substancji;

	<p>Wytwarzanie preparatów chemicznych metodami laboratoryjnymi;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - obliczanie stężeń substancji biorących udział w procesach wytwarzania preparatów chemicznych; - wyliczanie wydajności procesu chemicznego; - zasady sporządzania preparatów chemicznych według receptury;
	<p>Ocena jakości substancji i preparatów chemicznych;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - czynniki wpływające na jakość uzyskanych substancji i preparatów chemicznych; - właściwości fizykochemiczne preparatu
	<p>Zasady przygotowania roztworów mianowanych i wzorców analitycznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - roztwory mianowane; - wzorce analityczne - obliczanie stężenia roztworu mianowanego i zawartość wzorca; - analiza jakościowa wzorców analitycznych i roztworów mianowanych;
	<p>Pobieranie i przygotowanie próbek substancji gazowych, ciekłych i stałych do badań analitycznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - narzędzia i przyrządy do pobierania próbek cieczy, ciał stałych, gazów; - zasady pobierania próbek do badań analitycznych; - metody przygotowania próbek do analizy; - zasady rozdziału, rozdrabniania, mielenia, suszenia, rozpuszczania próbek do badań; - mineralizacja próbek do badań analitycznych; - metody zabezpieczania pobranych próbek do badań analitycznych; - sprzęt i materiały do przygotowywania próbek reprezentatywnych do badań analitycznych;
	<p>Przygotowanie materiału do badań mikrobiologicznych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - sprzęt i materiały do pobierania i zabezpieczania próbek do badań mikrobiologicznych; - zasady pobierania i zabezpieczania próbek do badań mikrobiologicznych; - rodzaje podłoży stosowanych w hodowli drobnoustrojów; - sprzęt, odczynniki i podłoża do hodowli drobnoustrojów; - metody laboratoryjne hodowli drobnoustrojów; - metody, sprzęt i odczynniki do wykonywania preparatów mikrobiologicznych;
	<p>Przygotowanie materiału do badań biochemicznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - sposoby zabezpieczania próbki do badań biochemicznych; - rodzaje sprzętu i odczynników chemicznych do przygotowania próbek do

		Transport pobranych próbek laboratoryjnych	<p>badania biochemicznych;</p> <ul style="list-style-type: none"> - zasady i normy prawidłowego zabezpieczania próbek laboratoryjnych podczas transportu; - zjawiska zachodzące podczas nieprawidłowego zabezpieczenia próbek laboratoryjnych podczas transportu; - metody przechowywania pobranych próbek zgodnie z obowiązującymi normami; - sposoby zabezpieczania pobranych próbek podczas transportu;
		Metody zabezpieczania i przechowywania próbek archiwalnych;	<ul style="list-style-type: none"> - zasady i normy zabezpieczania i przechowywania próbek archiwalnych; - prowadzi dokumentację prac związanych z pobieraniem, przygotowywaniem i przechowywaniem próbek do badań analitycznych;
JOZ	30	zasób środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;	<ul style="list-style-type: none"> - obcojęzyczne nazwy sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych stosowanych w analizach; - terminologia obcojęzyczna zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej; - obcojęzyczne nazwy sprzętu laboratoryjnego i odczynników chemicznych stosowanych w analizach;
KPS	*15 do zawodu	Zasady kultury osobistej i etyki zawodowej	<ul style="list-style-type: none"> - zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy; - zasady etyki zawodowej.
		kreatywność i konsekwencja w realizacji zadań oraz przestrzeganie czasu realizacji działań	<ul style="list-style-type: none"> - technika twórczego myślenia przy rozwiązaniu problemu; - sposoby planowania pracy zespołu; - wykonuje czynności zawodowe zgodnie z harmonogramem pracy;
		Skutki podejmowanych działań	<ul style="list-style-type: none"> - konsekwencje niewłaściwego postępowania się sprzętem na stanowisku pracy;
		Odpowiedzialność za podejmowane działania;	<ul style="list-style-type: none"> - obszary odpowiedzialności prawnej za podejmowane działania;

		Metody radzenia sobie ze stresem	<ul style="list-style-type: none"> - przewiduje sytuacje wywołujące stres; - stosuje sposoby radzenia sobie ze stresem; - określa skutki stresu;
		Doskonalenie umiejętności zawodowe	<ul style="list-style-type: none"> - źródła informacji w celu doskonalenia umiejętności zawodowych;
		Tajemnica zawodowa	<ul style="list-style-type: none"> - pojęcie tajemnicy zawodowej i przestępstwa przemysłowego; - odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe; - zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy zawodowej;
		Negocjacja warunków porozumień	<ul style="list-style-type: none"> - zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji; - negocjacja prostej umowy lub porozumienia;
		Komunikatywność	<ul style="list-style-type: none"> - zasady komunikacji interpersonalnej; - aktywne metody słuchania; - przyczyny powstawania konfliktów; - sposoby rozwiązywania konfliktów i problemów;
PDG	*15 do zawodu	Przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej z uwzględnieniem specyfiki prowadzenia laboratorium analitycznego; - konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów z zakresu prowadzenia laboratorium analitycznego;
		Dokumentacja niezbędna do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - sporządzanie biznesplanu dla działalności gospodarczej w zakresie organizacji laboratorium analitycznego; - dokumenty niezbędne dla działalności gospodarczej w zakresie organizacji laboratorium analitycznego;
		korespondencja związana z prowadzeniem działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - czynności związane z prowadzeniem korespondencji w różnej formie; - sporządzanie zamówienia

			<ul style="list-style-type: none"> na sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne;
		Obsługa urzędzeń biurowych i programów komputerowych wspomagających prowadzenie działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> obsługa urzędzeń biurowych; obsługa programów komputerowych wspomagających prowadzenie laboratorium analitycznego;
		Zasady normalizacji;	<ul style="list-style-type: none"> rodzaje norm stosowanych w laboratorium analitycznym;
		Optymalizacja koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> analiza kosztów na zakup aparatury pomiarowej i odczynników chemicznych; sposoby pozyskania funduszy na prowadzenie laboratorium analitycznego;
OMZ	*15 do zawodu	Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	<ul style="list-style-type: none"> strukturę grupy; przykłady dobrej współpracy w grupie; formułuje zasady wzajemnej pomocy; kierowanie pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy; monitorowanie pracy zespołu; metody i techniki oceny pracy zespołu; samoocena wykonanych zadań;
		Rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy	<ul style="list-style-type: none"> wpływ postępu technicznego-organizacyjnego na doskonalenie warunków i jakości pracy; zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;
		Metody motywacji do pracy	<ul style="list-style-type: none"> zasady motywacji do pracy;
		Komunikacja ze współpracownikami;	<ul style="list-style-type: none"> normy i wartości stosowane w demokracji do organizacji pracy małej grupy; właściwe techniki komunikowania się w zespole; sposoby argumentacji swoich decyzji w rozmowach ze współpracownikami;
Razem	510		
CCS.60. Wykonywanie badań analitycznych			
BHP	15 * do	Pojęcia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej,	<ul style="list-style-type: none"> terminologią z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony

	zawodu	ochrony środowiska i ergonomii	<p>przeciwożarowej oraz ochrony środowiska;</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymagania dotyczące ergonomii pracy; - przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwożarowej oraz ochrony środowiska;
		Zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce	<ul style="list-style-type: none"> - funkcje instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce; - zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
		Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	<ul style="list-style-type: none"> - prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; - prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie ochrony środowiska;
		Zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych	<ul style="list-style-type: none"> - źródła zagrożeń w miejscu pracy; - przyczyny wypadków przy pracy;
		Zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	<ul style="list-style-type: none"> - procedury udzielania pierwszej pomocy w sytuacji wypadku przy pracy; - zabezpieczanie miejsca wypadku; - metody udzielania pomocy przedmedycznej poszkodowanemu;
		Organizacja stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwożarowej i ochrony środowiska	<ul style="list-style-type: none"> - wpływ zadania realizowanego na stanowisku pracy w laboratorium analitycznym na zagrożenie pożarowe i środowisko
		Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	<ul style="list-style-type: none"> - środki ochrony indywidualnej oraz zbiorowej używane w pracy technika analityka; - znaczenie znaków: zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwożarowej oraz sygnałów alarmowych stosowanych w miejscu pracy;

		Zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy	<ul style="list-style-type: none"> - źródła i czynniki szkodliwe występujące w laboratorium analitycznym; - zagrożenia wynikające z wykonywania zadań zawodowych w laboratorium; - skutki oddziaływania czynników szkodliwych w laboratorium analitycznym na organizm człowieka; - działania mające na celu redukcję lub likwidację zagrożeń związanych z oddziaływaniem czynników szkodliwych na organizm człowieka;
Podstawy badań/2	60	Klasyfikacja metod pomiarowych stosowane w badaniach laboratoryjnych	<ul style="list-style-type: none"> - metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych; - zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych; - metody; nefelometria, refraktometria, polarymetria, turbidymetria;
		Laboratoryjne wyposażenie pomiarowe stosowane w analizach jakościowych i analizach ilościowych materiałów	<ul style="list-style-type: none"> - rodzaje aparatury pomiarowej w analityce i procesach technologicznych; - rodzaje sprzętu pomiarowego w analityce i procesach technologicznych; - sprzęt wykorzystywany w oznaczeniach jakościowych i ilościowych; - badania metodą: alkacymetrii, redoksymetrii, precypitometrii; - analiza metodą: potencjometryczną, konduktometryczną, chromatograficzną i spektrofotometryczną; - metoda: fluorymetryczna nefelometryczna, refraktometryczna, polarymetryczna, turbidymetryczna;
Analiza przemysłowa/2	180	Metody pomiarowe stosowane w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych;	<ul style="list-style-type: none"> - zakres stosowania metod pomiarowych w badaniach laboratoryjnych i procesach przemysłowych; - metody analizy jakościowej i analizy ilościowej stosowane w pomiarach przemysłowych;
		Normy i wskaźniki oceny jakości	- normy stosowane do oceny

		<p>surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych</p>	<p>jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego; farmaceutycznego, biotechnologicznego;</p> <ul style="list-style-type: none"> - wskaźniki do oceny jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego i biotechnologicznego; - ocena jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego zgodnie z wymaganiami norm;
		<p>Analiza składu jakościowego i ilościowego surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - metody analityczne do oceny jakościowej i ilościowej związków chemicznych;
		<p>Analiza przebiegu procesu technologicznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> - schematy technologicznych miejsc pomiaru parametrów do analizy; - sposoby prowadzenia ewidencji badań laboratoryjnych; - analiza próbek pobranych w trakcie ciągłego procesu technologicznego;
		<p>Analiza wyników badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłów: chemicznego, paliwowego, farmaceutycznego, biotechnologicznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje narzędzia do opracowywania i interpretacji wyników pomiarów; - ocenia wyniki badań laboratoryjnych
Pomiary techniczne/2	30	<p>Metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej materiałów</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zastosowanie metod instrumentalnych w analizie laboratoryjnej; -
		<p>Metody stosowane do oceny właściwości fizycznych i fizykochemicznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - metody stosowane do pomiaru właściwości fizycznych i fizykochemicznych surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych; - metody pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje;

			<ul style="list-style-type: none"> - ocena właściwości pomiaru wielkości fizycznych i fizykochemicznych charakteryzujących substancje;
Analiza klasyczna -pracownia	90	Klasyczne metody analizy jakościowej i ilościowej materiałów	<ul style="list-style-type: none"> - rodzaje technik analizy jakościowej; - rodzaje ilościowej analizy chemicznej; - rodzaje jakościowej analizy chemicznej; - metody analizy jakościowej stosowane w pomiarach przemysłowych; - podziały kationów i anionów na grupy analityczne; - alkacymetria; - redoksymetria; - kompleksometria; - analiza strąceniowa;
		Zjawiska zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych	<ul style="list-style-type: none"> - przemiany zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych; - wymienia zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas wykonywania badań analitycznych;
Badania bioanalityczne / pracownia/2	210	Zjawiska fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne zachodzące podczas identyfikacji i analiz ilościowych produktów naturalnych;	<ul style="list-style-type: none"> - rodzaje aparatury pomiarowej oraz sprzęt laboratoryjny wykorzystywany do badań bioanalitycznych; - metody instrumentalne; - pojęcia z zakresu chemii fizycznej w szczególności; absorpcja, dyfrakcja, rozpraszanie, luminescencja, długość fali promieniowania, spektroskopia IR, spektrofotometria UV-Vis; - parametry mierzone w metodach instrumentalnych;
		Analiza z zastosowaniem biosensorów	<ul style="list-style-type: none"> - zakres zastosowania biosensorów w badaniach analitycznych; - klasyfikacja metod analizy sensorycznej - zasada działania bioczuJNIKÓW SPRI; - praktyczne zastosowanie biosensorów SPRI; - analiza uzyskanych wyników;
		Identyfikacja produktów naturalnych metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi;	<ul style="list-style-type: none"> - techniki laboratoryjne wykorzystywane do identyfikacji produktów naturalnych;
		Oznaczenia ilościowe aminokwasów, białek, cukrów,	<ul style="list-style-type: none"> - reakcje strąceniowe białek; - denaturację białek pod

		<p>lipidów i kwasów nukleinowych;</p>	<p>wpływem różnych czynników fizykochemicznych;</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakterystyczne reakcje dla aminokwasów i białek; - analiza aminokwasów siarkowych, aromatycznych, zasadowych; - analiza ilościową oraz reakcje barwne cukrów; - przykłady rozróżniania disacharydów od monosacharydów; - proces hydrolizy skrobi oraz wykrywane jej produktów; - właściwości fizykochemiczne tłuszczów; - oznaczanie ilościowe tłuszczu; - analiza kwasów nukleinowych;
		<p>Podłoża mikrobiologiczne</p>	<ul style="list-style-type: none"> - metody sterylizacji: mechanicznej, fizycznej, i chemicznej; - rodzaje podłoży mikrobiologicznych: namnażające, wybiórczo-różnicujące i transportowo-wzrostowe; - zastosowanie podłoży mikrobiologicznych: namnażające, wybiórczo-różnicujące i transportowo-wzrostowe - proces przygotowania podłoży do badań mikrobiologicznych w szczególności: podłoże SS, McConkeya, Wilsona-Blaira (WB), Nogrady, Chapmana, bulion odżywczy, agar odżywczy, bulion cukrowy; - metody hodowli drobnoustrojów; - dobieranie podłoża do badanego materiału - zasady prowadzenia hodowli mikroorganizmów;
		<p>Preparaty mikroskopowe;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - sposób przygotowania preparatów przyżyciowych i utrwalonych; - zasady barwienia preparatów metodą: Grama, Ziehl-Neelsena, Schaeffera-Fultona; - rodzaje barwienia preparatów negatywnego i pozytywnego; - barwniki stosowane do barwienia preparatów

			<p>w szczególności: błękit metylenowy, zieleń malachitowa, fuksyna, safranina, czerwień kongo, nigrozyna, tuszcz chiński;</p> <ul style="list-style-type: none"> - barwienie preparatów przyżyciowe i utrwalone; - techniki wykonywania posiewów; - normy mikrobiologiczne;
Badania środowiskowe / pracownia 2	210	Analiza fizykochemiczna wody, ścieków, powietrza i gleby	<ul style="list-style-type: none"> - stopnie twardości wody; - metody fizykochemiczne do oceny wody, ścieków, powietrza i gleby. - zestawy sprzętu do wykonywania badań bioanalitycznych i środowiskowych; - plan badania wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych w terenie;
		Ocena jakości wody, ścieków, powietrza i gleby na podstawie wyników badań analitycznych	<ul style="list-style-type: none"> - miano Coli; - badania mikrobiologiczne wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych; - rodzaje mikroorganizmów należących do różnych grup fizjologicznych w badaniu wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych; - sposoby badania biochemicznego wody pitnej, ścieków, powietrza oraz środków spożywczych; - ocena uzyskanych wyników z normami
		Dokumentacja wyników badań środowiskowych	<ul style="list-style-type: none"> - dokumentacja wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych zgodnie z zasadami zawartymi w przepisach i normach; - programy komputerowe do prowadzenia ewidencji i archiwizacji wyników badań bioanalitycznych i środowiskowych;
		Identyfikacja produktów naturalnych metodami chemicznymi oraz instrumentalnymi	<ul style="list-style-type: none"> - techniki laboratoryjne do identyfikacji produktów naturalnych;
JOZ	30	Podstawy zasób środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie	<p>Rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy;

		tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem z usługami świadczonymi w danym zawodzie.	<ul style="list-style-type: none"> - narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych; - procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych; - formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych świadczonych usług, w tym obsługi klienta
KPS	15 *do zawodu	Zasady kultury osobistej i etyki zawodowej	<ul style="list-style-type: none"> - zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy; - zasady etyki zawodowej.
		kreatywność i konsekwencja w realizacji zadań oraz przestrzeganie czasu realizacji działań	<ul style="list-style-type: none"> - technika twórczego myślenia przy rozwiązaniu problemu; - sposoby planowania pracy zespołu; - wykonuje czynności zawodowe zgodnie z harmonogramem pracy;
		Skutki podejmowanych działań	<ul style="list-style-type: none"> - konsekwencje niewłaściwego posługiwania się sprzętem na stanowisku pracy;
		Odpowiedzialność za podejmowane działania;	<ul style="list-style-type: none"> - obszary odpowiedzialności prawnej za podejmowane działania;
		Metody radzenia sobie ze stresem	<ul style="list-style-type: none"> - przewiduje sytuacje wywołujące stres; - stosuje sposoby radzenia sobie ze stresem; - określa skutki stresu;
		Doskonalenie umiejętności zawodowe	<ul style="list-style-type: none"> - źródła informacji w celu doskonalenia umiejętności zawodowych;
		Tajemnica zawodowa	<ul style="list-style-type: none"> - pojęcie tajemnicy zawodowej i przestępstwa przemysłowego; - odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe; - zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy zawodowej;
		Negocjacja warunków porozumień	<ul style="list-style-type: none"> - zachowania człowieka przy prowadzeniu negocjacji; - negocjacja prostej umowy lub porozumienia;
		Komunikatywność	<ul style="list-style-type: none"> - zasady komunikacji interpersonalnej; - aktywne metody słuchania; - przyczyny powstawania konfliktów;

			<ul style="list-style-type: none"> - sposoby rozwiązywania konfliktów i problemów;
PDG	15 *do zawodu	Przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej z uwzględnieniem specyfiki prowadzenia laboratorium analitycznego; - konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania przepisów z zakresu prowadzenia laboratorium analitycznego;
		Dokumentacja niezbędna do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - sporządzanie biznesplanu dla działalności gospodarczej w zakresie organizacji laboratorium analitycznego; - dokumenty niezbędne dla działalności gospodarczej w zakresie organizacji laboratorium analitycznego;
		korrespondencja związana z prowadzeniem działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - czynności związane z prowadzeniem korespondencji w różnej formie; - sporządzanie zamówienia na sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne;
		Obsługa urządzeń biurowych i programów komputerowych wspomagających prowadzenie działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - obsługa urządzeń biurowych; - obsługa programów komputerowych wspomagających prowadzenie laboratorium analitycznego;
		Zasady normalizacji;	<ul style="list-style-type: none"> - rodzaje norm stosowanych w laboratorium analitycznym;
		Optymalizacja koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej;	<ul style="list-style-type: none"> - analiza kosztów na zakup aparatury pomiarowej i odczynników chemicznych; - sposoby pozyskania funduszy na prowadzenie laboratorium analitycznego;
OMZ	15 *do zawodu	Organizacja pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	<ul style="list-style-type: none"> - strukturę grupy; - przykłady dobrej współpracy w grupie; - formułuje zasady wzajemnej pomocy; - kierowanie pracą zespołu z uwzględnieniem indywidualności jednostki i grupy; - monitorowanie pracy zespołu; - metody i techniki oceny pracy zespołu;

			– samoocena wykonanych zadań;
		Rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy	– wpływ postępu technicznego-organizacyjnego na doskonalenie warunków i jakości pracy; – zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy;
		Metody motywacji do pracy	– zasady motywacji do pracy;
		Komunikacja ze współpracownikami;	– normy i wartości stosowane w demokracji do organizacji pracy małej grupy; – właściwe techniki komunikowania się w zespole; – sposoby argumentacji swoich decyzji w rozmowach ze współpracownikami;
Razem	870		

Łączna liczba godzin w zawodzie: 1380 co stanowi 86 % godzin wynikających z ramowego planu nauczania.

* propozycja godzin pracodawcy

Program modułowy

Moduły	Liczba godzin	Nazwy jednostek modułowych	Materiał nauczania

6. Ogólna charakterystyka celów kształcenia/kluczowe umiejętności absolwenta

Technik analityk, symbol cyfrowy 311103, w którym wyodrębniono kwalifikacje:

CCS 59. Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych;

CCS.60. Wykonywanie badań analitycznych

potrafi: przygotowywać i posługiwać się sprzętem pomiarowym, pomocniczym, odczynnikami chemicznymi stosowanymi w pracach analitycznych w warunkach laboratoryjnych, przemysłowych i środowiskowych, prowadzić gospodarkę sprzętem

laboratoryjnym, odczynnikami chemicznymi, odpadami w laboratorium analitycznym, pobierać i przygotowywać do badań analitycznych próbki środowiskowe i materiałów, posługiwać się normami i procedurami w zakresie wykonywanych badań analitycznych, wykonywać prace związane z bieżącą kontrolą analityczną procesów produkcyjnych, prowadzić dokumentację prac laboratoryjnych, ewidencję wyników analiz.

7. Rekomendowane procedury osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia

Formy współpracy z pracodawcami:

- staże zawodowe;
- wycieczki zawodoznawcze;
- szkolenia kadry pedagogicznej;
- udział pracodawców w egzaminowaniu uczniów;
- włączenie pracodawców w wydarzenia szkolne;
- współpraca przy realizacji projektów edukacyjnych;
- pomoc przy wyposażeniu pracowni zawodowych w środki techno-dydaktyczne;
- tworzenie klas patronackich wzmacniających współpracę szkoły z pracodawcą,
- przyjmowanie uczniów na staże wakacyjne i praktyki zawodowe.

8. Rekomendacje dotyczące realizacji praktycznej nauki zawodu: zajęć praktycznych i praktyk zawodowych

Pracodawcy „technika analityka” zwracają uwagę na brak ukształtowanych umiejętności zawodowych absolwentów szkół, które są związane z częstym zmianami na obecnym rynku pracy. Pracodawcy proponują, aby zwiększyć liczbę godzin praktyk zawodowych. Wybór miejsca odbywania praktyk zawodowych powinien być związany z potrzebami rynku pracy w regionie.

Rekomenduje się wyeksponować umiejętności praktyczne w wykonywaniu podstawowych czynności typowo chemicznych oraz nabycie umiejętności podstawowych obliczeń chemicznych, co jest niezbędne w bieżącej pracy technika analityka. W wyposażeniu pracowni do zajęć praktycznych powinno być wyposażenie umożliwiające przeszkolenie w zakresie technik instrumentalnych (powinny znajdować się w podstawie programowej). Dotyczy to techników z zakresu analiz mikrobiologicznych i środowiskowych. W tym obszarze wprowadzana aparatura jest coraz bardziej innowacyjna i profesjonalna. Opisane wyposażenie pracowni dydaktycznych jest w podstawie bardzo ogólne i nie może ono zapewnić zakładanych efektów kształcenia.

W celu udoskonalenia kształconych w szkole umiejętności powinno się umożliwić uczniom odbywanie corocznych wakacyjnych praktyk w laboratoriach w wymiarze 4 tygodni, kursów uzupełniających prowadzonych w laboratoriach, tak aby uczeń miał możliwość powtarzalności kształtowanych czynności i związanych z nim umiejętności.

Ważną kwestią jest, aby każdy uczeń miał styczność w trakcie kształcenia z laboratorium. Wskazanim byłoby, żeby w trakcie szkoły uczniowie w każdym roku mieli możliwość odbycia wizyty w laboratoriach i aby tam weryfikowali nabytą wiedzę. Wtedy szybciej będą kojarzyli fakty i łączyli poszczególne elementy pracy w laboratorium.

Ważne jest, aby ideą nauczania było takie przygotowanie ucznia, by posiadał on podstawowe wiadomości z zakresu: procesów, urządzeń, ochrony środowiska, zarządzania jakością, gospodarki energetycznej, BHP i ppoż.

Celowym wydaje się wydłużenie czasu praktyk zawodowych tak, aby kontakt ze środowiskiem laboratoryjnym był już na etapie nauki bardziej efektywny. Umożliwi to lepsze przygotowanie uczniów do wyzwań i oczekiwań pracodawców.

Każdy pracodawca z przyjemnością zatrudni wykwalifikowanego i profesjonalnego absolwenta.

9. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące programu nauczania

- rekomenduje się aktualizowanie treści programowych ze względu na zmieniające się realia na rynku pracy oraz uregulowania prawne w branży chemiczno-ceramiczno-szklarskiej;
- duży nacisk położyć na dodatkowe umiejętności w posługiwaniu się językiem angielskim ze znajomością zagadnień technicznych;
- rekomenduje się w odniesieniu do technika analityka określenie efektów kształcenia dotyczące kilku „rodzajów” technik analityków tj. klasycznych, mikrobiologicznych, środowiskowych. Każdy z nich w podstawie jest omówiony bardzo ogólnie i trudno ocenić efekty końcowe. Metody klasyczne w podstawie są bardzo ogólnie opisane. W przypadku badań mikrobiologicznych brakuje znajomości badań w tego typu laboratorium. Bardzo mało jest informacji na temat najnowszych technik analitycznych w metodach instrumentalnych. Obecnie odchodzi się, jeśli jest taka możliwość od metod klasycznych na rzecz urządzeń zautomatyzowanych i aparatów badawczych, które wykorzystują najnowsze techniki badawcze. Technik analityk powinien znać podstawy teoretyczne tych technik oraz obsługę aparatów do analizy instrumentalnej. Dlatego w wymienionych typach rodzajów technik analityków zakres efektów kształcenia rekomenduje się, aby był rozdzielony, dopasowany do danej specyfiki wykonywanych badań z uwagi na inne wymagania;
- dla kwalifikacji CCS.60.4.w pkt.2 znalazło się sformułowanie „Uczeń stosuje metody instrumentalne w analizie jakościowej i ilościowej”, rekomenduje się wymienić, które konkretnie metody instrumentalne i w jakim zakresie ma znać uczeń technikum? Pozwoli to uniknąć rozbieżności na egzaminie zawodowym;

- w zakresie analizy instrumentalnej pożądana jest znajomość metod: potencjometria, konduktometria, miareczkowanie kolorymetryczne, podczerwień (IR), absorpcyjna spektrometria atomowa (AAS), spektroskopia UV-VIS, chromatografia, refraktometria, fluorymetria;
- powinny zostać wpisane procesy m.in. kalcynacja, strącanie, utlenianie, procesy katalityczne;
- rekomenduje się wprowadzenie informacji, w jaki sposób będą realizowane, np. błędy pomiarowe w laboratorium, gospodarka odpadami, BHP przy pracy z chemikaliami itp.;
- rekomenduje się uzupełnić wiedzę na temat obsługi aparatów badawczych;
- rekomenduje się by, weryfikowanie i ocenianie umiejętności ucznia powinno odbywać się za pomocą egzaminu teoretycznego i praktycznego. W jego zakresie powinna się znaleźć: ocena znajomości podstawowych procesów (teoretyczna) i ocena podstawowych umiejętności analitycznych (praktyczna);
- w zakresie kompetencji personalnych i społecznych rekomenduje się dodatkowo położyć nacisk na zdobywanie umiejętności: nastawienie na realizację celów, umiejętność logicznego myślenia, wymagana jest współpraca w zespołach ludzkich, komunikatywność, szybkość analizowania i podejmowania słusznych decyzji, bezwzględne przestrzegania instrukcji i procedur, umiejętności interpretowania i stosowania się do zasad, panujących reguł, aby nie stwarzali oni w przyszłości zagrożenia dla siebie i innych.*

* wykorzystano materiały z seminarium branżowego, skierowane do pracodawców Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego

II. Rekomendacje do planu nauczania

W tym zawodzie istotną rolę odgrywa kształcenie praktyczne, np. u pracodawców i laboratoriach / pracowniach szkolnych.

1. Podział na przedmioty/moduły w kształceniu zawodowym wraz z określaniem liczby godzin.

Przedmioty	Liczba godzin
K1 Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych	
BHP	15* do zawodu
Podstawy chemii analitycznej /1	60

Podstawy technik laboratoryjnych/1	120
techniki laboratoryjne - pracownia/1	240
JOZ	30
KPS	*15 do zawodu
PDG	*15 do zawodu
OMZ	*15 do zawodu
Razem	510
K.2. Wykonywanie badań analitycznych	
BHP	15 * do zawodu
Podstawy badań/2	60
Analiza przemysłowa/2	180
Analiza klasyczna - pracownia	90
Badania bioanalityczne / pracownia/2	210
Badania środowiskowe / pracownia 2	210

Pomiary technicznych/2	30
JOZ	30
KPS	15 *do zawodu
PDG	15 *do zawodu
OMZ	15 *do zawodu

Łączna liczba godzin w zawodzie: 1380 co stanowi 86 % godzin wynikających z ramowego planu nauczania.

* propozycja godzin pracodawcy

2. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące planu nauczania

Rekomenduje się aktualizowanie treści programowych ze względu na zmieniające się realia na rynku pracy oraz uregulowania prawne w branży chemiczno-ceramiczno-szklarskiej.