



## **REKOMENDACJE DO PLANÓW I PROGRAMÓW NAUCZANIA**

dla zawodu: **Technik technologii chemicznej**

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 technologii chemicznej oraz w oparciu o własne doświadczenia zawodowe i znajomość branży zawodowej.

## I. Rekomendacje do programów nauczania

### 1. Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: Technik technologii chemicznej 311603

### 2. Nazwa i symbol kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie:

**CCS.08. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego oraz**

**CCS.56. Organizacja procesów technologicznych w przemyśle chemicznym**

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

Zdobycie kwalifikacji **CCS.08. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego** możliwe jest poprzez realizację kształcenia w:

- Branżowej szkole I stopnia;
- Technikum;
- toku kursu kwalifikacyjnego.

Zdobycie kwalifikacji **CCS.56. Organizacja procesów technologicznych w przemyśle chemicznym** możliwe jest poprzez realizację kształcenia w:

- Branżowej szkole II stopnia;
- Technikum;
- toku kursu kwalifikacyjnego.

### 4. Zalecany typ programu:

**Rekomenduję modułowy typ programu nauczania.**

Biorąc pod uwagę specyfikę zawodu oraz efektywność realizacji poszczególnych efektów kształcenia wyodrębnionych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie istnieje konieczność ciągłej integracji teorii z praktyką. Kształcenie w zawodzie technik technologii chemicznej musi być ukierunkowane na rozwijanie umiejętności warunkujących optymalne funkcjonowanie w sferze zawodowej, społecznej i osobistej, na co pozwala realizacja kształcenia modułowego. W chwili obecnej istotna jest realizacja kształcenia oparta na kształtowaniu samodzielności ucznia, pobudzaniu jego aktywności, umiejętności praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy i rozwiązywania problemów, współpracy w grupie, komunikatywności oraz dobrej organizacji pracy.

Wyodrębnione moduły stanowiące część programu nauczania lub kursu, pozwalają na uzyskanie określonych kwalifikacji oczekiwanych przez pracodawców. Jednostki

modułowe dają możliwość realizacji poszczególnych efektów kształcenia, w określonej kolejności zgodnie z dydaktyczną mapą programu nauczania.

Efektywność kształcenia w zawodzie technik technologii chemicznej wymaga wykorzystania metod aktywizujących, a wybór programu modułowego pozwala na ich skuteczne zastosowanie. Wybór nauczania modułowego pozwala na symulowanie przyszłego środowiska pracy w większym stopniu aniżeli kształcenie przedmiotowe. Wiedza nie jest przekazywana w sposób fragmentaryczny, lecz uczeń poznaje tajniki zawodu od ogółu do szczegółów, a teoria jest ściśle powiązana z praktyką. Ponadto nauka odbywa się w grupach i kształtuje umiejętność pracy w zespole oraz odpowiedzialność za wykonywane zadania.

A co najistotniejsze programy nauczania modułowego są wolne od zbędnych treści i ściśle dostosowane do wymagań egzaminów zewnętrznych.

## 5. Zalecany rodzaj programu ze względu na układ treści

### Rekomenduję liniowy rodzaj programu nauczania.

Realizacja kształcenia w formie liniowej pozwala na ułożenie porcji materiału kolejno jedna po drugiej, dlatego przejście do kolejnej porcji materiału zakłada opanowanie poprzedniej, bez możliwości powrotu. Ta forma kształcenia jest ściśle powiązana z realizacją programu modułowego, który jest najbardziej efektywną formą realizacji kształcenia we współpracy z pracodawcami. Mimo, iż niedostateczne opanowanie treści na danym etapie może wytworzyć lukę w wiadomościach i umiejętnościach uczniów, to jednak ten rodzaj programu nauczania zmusza uczniów do bardziej efektywnego i systematycznego uczenia się, a co za tym idzie niwelowania ewentualnych luk. Każda następną część materiału jest dalszym ciągiem poprzedniej, dlatego uczeń danych treści uczy się tylko raz, bez konieczności ich powtarzania, gdyż treści są kolejno ułożone i nie pojawiają się ponownie. Poszczególne części tworzą ciąg, są ze sobą ściśle powiązane i nierozzerwalne.

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

### Program modułowy

Moduły	Liczba godzin	Nazwy jednostek modułowych	Treści nauczania
Nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym	390	1. Posługiwanie się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady szkicowania figur płaskich, brył geometrycznych oraz elementów maszyn i urządzeń;</li> <li>– Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne;</li> <li>– Symbole, oznaczenia i uproszczenia stosowane na szkicach;</li> <li>– Wymiarowanie</li> </ul>

			<p>i opisywanie przedmiotów na rysunkach;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sporządzanie rysunków wykonawczych, złożeniowych, zestawieniowych, montażowych, zabiegowych i operacyjnych;</li> <li>– Normalizacja w rysunku technicznym maszynowym;</li> <li>– Oznaczenia połączeń rozłącznych i nierozłącznych;</li> <li>– Programy komputerowe stosowane do wykonywania rysunków technicznych;</li> <li>– Dokumentacja techniczna i technologiczna;</li> <li>– Oznaczenia na schematach armatury oraz urządzeń do pomiarów, regulacji i sterowania;</li> <li>– Komputerowe wspomaganie tworzenia dokumentacji technicznej;</li> <li>– Znormalizowane symbole maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego używane w dokumentacji technicznej.</li> </ul>
		<p>2. Rozpoznawanie elementów maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego;</li> <li>– Materiały konstrukcyjne maszyn i urządzeń - właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i technologiczne metali, stopów metali oraz materiałów niemetalicznych;</li> <li>– Wytrzymałość materiałów konstrukcyjnych;</li> <li>– Budowa i zasada</li> </ul>

			<p>działania maszyn i urządzeń;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa i zasada działania napędów maszyn i urządzeń;</li> <li>– Podstawy elektrotechniki i mechaniki technicznej;</li> <li>– Elementy automatyki przemysłowej;</li> <li>– Układy regulacji maszyn i urządzeń.</li> </ul>
		3. Użytkowanie maszyn i urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zastosowanie maszyn i urządzeń w przemyśle chemicznym;</li> <li>– Techniczna obsługa maszyn i urządzeń - przegląd, naprawa, konserwacja oraz dozór techniczny;</li> <li>– Transport surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych;</li> <li>– Zasady użytkowania maszyn i urządzeń;</li> <li>– Sterowanie pracą maszyn i urządzeń w przemyśle chemicznym.</li> </ul>
Monitorowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego	300	1. Nadzorowanie procesów technologicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sposoby i zasady prowadzenia procesów technologicznych;</li> <li>– Fizyczne i chemiczne procesy jednostkowe;</li> <li>– Schematy ideowe i technologiczne procesów wytwarzania półproduktów i produktów przemysłu chemicznego;</li> <li>– Aparaty i urządzenia do operacji i procesów jednostkowych;</li> <li>– Procesy jednostkowe w skali laboratoryjnej;</li> <li>– Roztwory i mieszaniny sporządzane na bazie procedur technologicznych i norm.</li> </ul>

		2. Kontrolowanie parametrów procesów technologicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Transport i magazynowanie surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych - dokumentacja obiegu materiałów;</li> <li>– Zasady bezpieczeństwa procesowego;</li> <li>– System jakości produkcji w przemyśle chemicznym;</li> <li>– Zasady kontroli jakości surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych;</li> <li>– Zasady kontroli parametrów procesowych;</li> <li>– Normy w kontroli jakości;</li> <li>– Pobieranie i przechowywanie próbek do analiz środowiskowych i procesowych;</li> <li>– Metody pomiaru właściwości fizykochemicznych substancji;</li> <li>– Normy stosowane w podstawowych pomiarach fizykochemicznych;</li> <li>– Dokumentacja procesów kontroli jakości;</li> <li>– Ocena przebiegu procesu technologicznego na podstawie wyników analiz;</li> <li>– Monitoring stanu środowiska pracy i jego okolicy.</li> </ul>
Prowadzenie procesów technologicznych przemysłu chemicznego	420	1. Organizowanie procesów technologicznych w przemyśle chemicznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektowanie procesów technologicznych;</li> <li>– Koncepcja chemiczna i technologiczna procesu;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Istota procesu technologicznego (podstawy teoretyczne, schemat ideowy);</li> <li>– Charakterystyka produktów, półproduktów i surowców (wymagania techniczne, normy);</li> <li>– Analiza zagrożeń dla obsługi i realizacji procesu technologicznego;</li> <li>– Analiza szczegółowa technologii. Analiza strumieni reagentów (stan skupienia, dozowanie reagentów, metoda kontroli przepływów i składu, metody rozdzielania reagentów, powstawanie odpadów, itp.);</li> <li>– Procesy technologiczne przemysłowej syntezy nieorganicznej i organicznej;</li> <li>– Procesy petrochemiczne i rafineryjne;</li> <li>– Technologie syntezy tworzyw sztucznych.</li> </ul>
		2. Sporządzenie bilansów materiałowych i energetycznych procesów technologicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady gospodarki surowcami i energią w procesach technologicznych;</li> <li>– Wymiana ciepła;</li> <li>– Dyfuzja, wnikanie masy i przenikanie masy;</li> <li>– Bilans cieplny i bilans energetyczny procesów technologicznych;</li> <li>– Bilans masowy (straty, bilans Sankeya, normy zużycia);</li> <li>– Zasady sporządzania</li> </ul>

			bilansów cieplnych, energetycznych i masowych.
		3. Kontrolowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady technologiczne;</li> <li>– Procesy i operacje jednostkowe inżynierii procesowej;</li> <li>– Ciąg technologiczny;</li> <li>– Węzły technologiczne;</li> <li>– Metody sterowania procesem technologicznym;</li> <li>– Badania półtechniczne;</li> <li>– Kontrola analityczna procesu technologicznego;</li> <li>– Dokumentacja przebiegu i wyniki kontroli analitycznej procesów.</li> </ul>
Wykonywanie badań laboratoryjnych w przemyśle chemicznym	270	1. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań laboratoryjnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Techniki pobierania próbek substancji gazowych, ciekłych i stałych w warunkach stacjonarnych i terenowych;</li> <li>– Narzędzia i przyrządy do pobierania próbek;</li> <li>– Metody zabezpieczania i znakowania próbek do badań;</li> <li>– Zasady transportu oraz przechowywania próbek;</li> <li>– Zasady przygotowania próbek reprezentatywnych;</li> <li>– Metody i techniki przygotowania próbek do badań analitycznych;</li> <li>– Zasady sporządzania dokumentacji związanej z pobieraniem próbek, przechowywaniem oraz ich archiwizacją.</li> </ul>



		<p>2. Stosowanie metod analitycznych do wykonywania badań laboratoryjnych w przemyśle chemicznym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chemiczne metody analizy jakościowej surowców, półproduktów i produktów przemysłu chemicznego;</li> <li>– Klasyczne metody analizy ilościowej surowców, półproduktów i produktów przemysłu chemicznego;</li> <li>– Instrumentalne metody analizy ilościowej surowców, półproduktów i produktów przemysłu chemicznego;</li> <li>– Zasady szacowania błędów w analizie ilościowej.</li> </ul>
		<p>3. Przygotowanie odczynników i sprzętu do wykonywania badań laboratoryjnych w przemyśle chemicznym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zagrożenia wynikające ze stosowania substancji chemicznych w tym niebezpiecznych;</li> <li>– Karty charakterystyki substancji niebezpiecznych i ich mieszanin;</li> <li>– Zasady oznakowania opakowań zawierających odczynniki chemiczne oraz substancje niebezpieczne;</li> <li>– Oczyszczanie i rozdzielanie substancji;</li> <li>– Zasady przygotowania i przechowywania odczynników do analiz;</li> <li>– Zasady sporządzania roztworów o określonych stężeniach;</li> <li>– Zasady bezpiecznego magazynowania i przechowywania substancji i odczynników chemicznych;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wyposażenie pomiarowe i pomocnicze w laboratorium chemicznym;</li> <li>– Wymagania dotyczące nadzorowania wyposażenia pomiarowego (normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 i PN-EN ISO 10012:2004);</li> <li>– Wzorcowanie i sprawdzenie okresowe laboratoryjnych przyrządów pomiarowych;</li> <li>– Zasady montowania zestawów laboratoryjnych;</li> <li>– Zasady i instrukcje stosowania podstawowego sprzętu laboratoryjnego;</li> <li>– Konserwacji sprzętu laboratoryjnego.</li> </ul>
		<p>4. Wykonywanie badań fizykochemicznych i analiz surowców, półproduktów, produktów i materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kalibracja i walidacja metod analitycznych oraz systemy zarządzania jakością;</li> <li>– Analiza statystyczna w laboratorium analitycznym (kryteria oceny metod statystycznych, błędy pomiarowe w analizie chemicznej, testy statystyczne);</li> <li>– Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w praktyce laboratoryjnej;</li> <li>– Zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń pomiarowych i sprzętu laboratoryjnego;</li> <li>– Akredytacja</li> </ul>

			<p>i certyfikacja laboratoriów. Akredytacja laboratoriów wg normy PN-EN ISO/IEC 17025;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procedury analityczne i metody ich walidacji;</li> <li>– Zasady dobrej praktyki laboratoryjnej;</li> <li>– Zagrożenia związane z eksploatacją instalacji gazowej;</li> <li>– Dokumentacja kontroli jakości badań laboratoryjnych surowców, półproduktów, produktów, materiałów pomocniczych przemysłu chemicznego;</li> <li>– Interpretacja wyników pomiarów.</li> </ul>
--	--	--	--

## 7. Ogólna charakterystyka celów kształcenia/kluczowe umiejętności absolwenta

Technik technologii chemicznej należy do grupy zawodów branży chemicznej, która jest jedną z najważniejszych i najszybciej rozwijających się gałęzi przemysłu przetwórczego. Rozwój nowych technologii wiąże się z mechanizacją i automatyzacją produkcji oraz z zastosowaniem nowoczesnych technik kontroli parametrów procesowych i metod analitycznych. Ukończenie kształcenia w zawodzie technik technologii chemicznej, daje szansę na znalezienie zatrudnienia średniemu personelowi branży chemicznej, który będzie wyspecjalizowany w obsłudze linii produkcyjnych oraz kontroli procesów technologicznych.

Do głównych zadań zawodowych technika technologii chemicznej należy nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym oraz monitorowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego - zarówno poprzez kontrolowanie parametrów przebiegu procesu technologicznego, jak i ocenę jakości półproduktów i produktów. Technik technologii chemicznej odpowiedzialny jest również za organizowanie procesów technologicznych poprzez prowadzenie dokumentacji produkcji dla obsługiwanego przez niego ciągu technologicznego oraz współdziałanie z innymi służbami w zakładzie w zakresie nadzorowania procesów i ciągów technologicznych. Technik technologii chemicznej może również wykonywać samodzielnie niektóre analizy laboratoryjne i międzyoperacyjne.

Technik technologii chemicznej może być zatrudniony w następujących działach przemysłu chemicznego:

- ▶ przemysł petrochemiczny;
- ▶ przemysł sodowy;
- ▶ przemysł kwasu siarkowego;
- ▶ przemysł nawozów sztucznych;
- ▶ przemysł tworzyw sztucznych;
- ▶ przemysł włókien sztucznych;
- ▶ przemysł farmaceutyczny;
- ▶ przemysł kosmetyczny;
- ▶ przemysł środków pomocniczych – środki czystości, higieniczne, pielęgnacji roślin itp.;
- ▶ przemysł gumowy;
- ▶ przemysł przetwórstwa tworzyw sztucznych;
- ▶ przemysł farb i lakierów.

## 8. Rekomendowane procedury osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia

Biorąc pod uwagę postęp technologiczny oraz zasady finansowania pracowni szkolnych w chwili obecnej nie istnieje możliwość praktycznego nauczania zawodu na miarę potrzeb pracodawców branży chemicznej bez wsparcia ze ich strony. Kooperacja z pracodawcami ma za zadanie nie tylko realizację efektów kształcenia ściśle związanych z umiejętnościami praktycznymi, ale również uzupełnienie wiedzy zdobytej w warunkach szkolnych o umiejętności niezbędne do wykonywania zawodu technik technologii chemicznej. Pracodawcy wciąż zwracają uwagę, że absolwenci nie są odpowiednio przygotowani do wykonywania zawodu. Przede wszystkim brak im umiejętności związanych z obsługą specjalistycznego sprzętu i aparatury stosowanej w standardowych procesach technologicznych prowadzonych w przemyśle chemicznym i pokrewnych. Koszt jednostkowego sprzętu laboratoryjnego, jego utrzymania oraz amortyzacji niejednokrotnie przekracza budżet szkoły. Ponadto specjalistyczny sprzęt laboratoryjny w realiach przemysłowych wymaga ciągłej modernizacji oraz weryfikacji prawidłowości działania, co również wymaga nakładów finansowych.

Postęp technologiczny w obszarze specjalistycznych maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego i pokrewnych sprawia, że bez możliwości nauczania w rzeczywistych realiach technologicznych, szkoły nie są w stanie przygotować uczniów do wykonywania zawodu bez pomocy pracodawców. Obecnie coraz częściej inicjatywa organizacji kształcenia praktycznego wychodzi od samych pracodawców, którzy widzą w tym szansę rekrutacji najzdolniejszych uczniów.

Koniecznym wydaje się więc realizacja kształcenia praktycznego, przede wszystkim w zakresie obsługi maszyn i urządzeń pracujących w ciągach technologicznych oraz specjalistycznego sprzętu stosowanego podczas wykonywania badań laboratoryjnych.

Bardzo istotnym jest, by uczeń realizujący kształcenie praktyczne wykonywał czynności, które będą przekładać się na podniesienie jego kwalifikacji i zdobycie doświadczenia, co jest możliwe tylko w realiach zakładów pracy.

Realizacja kształcenia praktycznego we współpracy z pracodawcą daje możliwość wpływu na kształtowanie postaw i umiejętności niezbędnych w środowisku pracy, wyposażenia uczniów w kompetencje niezbędne do wykonywania pracy w zawodzie, przygotowanie absolwentów znających najnowsze rozwiązania technologiczne stosowane w przemyśle. Ponadto niezbędna jest współpraca szkół z pracodawcami przy opracowaniu programów kształcenia odpowiadającym rzeczywistym realiom rynku pracy w obszarze branży chemicznej.

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

Specyfika kształcenia w zawodzie technik technologii chemicznej oraz potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów sprawiają, że istotnym jest przygotowanie uczniów pod kątem praktycznych umiejętności niezbędnych do wykonywania zawodu.

Mechanizacja i automatyzacja procesów produkcyjnych w przemyśle chemicznym oraz zastosowanie nowoczesnych technik kontroli parametrów procesowych i metod analitycznych wymusza realizację zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych u pracodawcy. Niemożliwym jest wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych w specjalistyczny sprzęt i aparaturę wykorzystywaną w procesach technologicznych. Ponadto brak możliwości wykonania wszystkich, typowych analiz laboratoryjnych i międzyoperacyjnych w pracowniach szkolnych wymusza, również w tym obszarze, realizację zarówno zajęć praktycznych jak i praktyk zawodowych w zakładach pracy.

Potencjalnymi miejscami realizacji praktycznej nauki zawodu pozwalającymi na uzyskanie umiejętności niezbędnych do wykonywania zawodu technik technologii chemicznej są firmy z następujących obszarów branży chemicznej:

- ▶ przetwórstwo ropy i gazu;
- ▶ przemysł sodowy;
- ▶ produkcja kwasu siarkowego;
- ▶ produkcja nawozów sztucznych;
- ▶ produkcja tworzyw sztucznych;
- ▶ produkcja farb i lakierów.
- ▶ przemysł farmaceutyczny;
- ▶ przemysł kosmetyczny;
- ▶ przemysł gumowy;
- ▶ przetwórstwo tworzyw sztucznych;
- ▶ przemysł substancji organicznych;
- ▶ przemysł środków pomocniczych – środki czystości, higieniczne, ochrony i pielęgnacji roślin.

Realizując praktyczną naukę zawodu oraz praktyki w firmach produkcyjnych branży chemicznej uczeń zdobędzie umiejętności niezbędne do wykonywania pracy nie tylko w ciągach technologicznych, ale również prowadzenia analiz laboratoryjnych i międzyoperacyjnych.

Istotą realizacji zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych w firmach branży chemicznej jest:

- ▶ wykorzystanie w praktyce wiadomości i umiejętności zdobytych podczas realizacji zajęć w warunkach szkolnych;
- ▶ uzupełnienie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie obsługi i użytkowania maszyn i urządzeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej stosowanej w przemyśle chemicznym;
- ▶ uzupełnienie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie obsługi i użytkowania sprzętu laboratoryjnego oraz aparatury kontrolno-pomiarowej stosowanej do kontroli parametrów procesowych oraz w analizie półproduktów i produktów przemysłu chemicznego ;
- ▶ zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania i organizacją wybranej firmy w branży chemicznej;
- ▶ poznanie różnych obszarów zastosowania technologii chemicznej;
- ▶ przygotowanie do samodzielnej realizacji zadań i projektów;
- ▶ poznanie specyfiki miejsc pracy oraz zdobycie umiejętności adaptowania się w różnych zespołach ludzkich.

Podczas zajęć praktycznych oraz w toku realizacji praktyki zawodowej umiejętnościami, które powinny być kształtowane są:

- ▶ umiejętność obsługi maszyn i urządzeń oraz specjalistycznej aparatury stosowanej do prowadzenia procesów technologicznych;
- ▶ umiejętność obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej stosowanej do monitorowania parametrów procesowych i przebiegu procesów technologicznych;
- ▶ umiejętność obsługi aparatury stosowanej w ocenie jakości półproduktów i produktów przemysłu chemicznego;
- ▶ umiejętność obsługi aparatury stosowanej w analizach laboratoryjnych i międzyoperacyjnych;
- ▶ umiejętność stosowania zasad BHP;
- ▶ umiejętność przewidywania zagrożeń występujących w środowisku pracy;
- ▶ umiejętność kształtowania odpowiedzialności za wykonywane zadania;
- ▶ umiejętność samodzielnego wykonywania powierzonych zadań oraz pracy w zespole.

## 10. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące programu nauczania

Realizując kształcenie w zawodzie technik technologii chemicznej należy zwrócić uwagę w szczególności na następujące fakty:

- ▶ różnorodność procesów produkcyjnych realizowanych w branży chemicznej wymusza kształtowanie umiejętności praktycznych dostosowanych do specyfiki procesów technologicznych prowadzonych w danej firmie;
- ▶ we współczesnych realiach nie istnieje możliwość uniwersalnego przygotowania ucznia do wykonywania typowych zadań zawodowych w każdym z obszarów branży chemicznej z uwagi na specyfikę procesów technologicznych;
- ▶ szybki rozwój technologii chemicznej sprawia, iż ważnym jest, aby w toku kształcenia zwrócić szczególną uwagę na konieczność uzupełniania wiedzy w obszarze nowych technologii;

- ▶ konieczność doskonalenia warsztatu obsługi maszyn i urządzeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej oraz sprzętu laboratoryjnego z uwagi na postęp technologiczny i automatyzację linii produkcyjnych.

## II. Rekomendacje do planu nauczania

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

Lp.	Przedmiot/moduł	Liczba godzin
1.	Nadzorowanie pracy maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle chemicznym	390
2.	Monitorowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego	300
3.	Prowadzenie procesów technologicznych przemysłu chemicznego	420
4.	Wykonywanie badań laboratoryjnych w przemyśle chemicznym	270

### 2. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące planu nauczania

Przygotowanie absolwentów kształcenia w zawodzie technik technologii chemicznej pod kątem potrzeb rynku pracy, wymusza ścisłą kooperację szkoły z pracodawcami w zakresie organizacji planu nauczania oraz modyfikacji i opracowania samych programów nauczania.

**Wdrażanie wciąż nowych technologii w branży chemicznej, automatyzacja linii produkcyjnych oraz ciągłe doposażenie pracowni analitycznych w specjalistyczny sprzęt, nie daje już możliwości przygotowania uczniów do zawodu technik technologii chemicznej jedynie w warunkach szkolnych.**