

## REKOMENDACJE DO PLANÓW I PROGRAMÓW NAUCZANIA

dla zawodu: **Operator urządzeń przemysłu chemicznego**

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 operator urządzeń przemysłu chemicznego oraz w oparciu o własne doświadczenia zawodowe i znajomość branży zawodowej.

## I. Rekomendacje do programów nauczania

### 1. Nazwa i symbol cyfrowy zawodu

**Operator urządzeń przemysłu chemicznego 813134**

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

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

### 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.

### 4. Zalecany typ programu

Kształcenie w zawodzie operator urządzeń przemysłu chemicznego wymusza konieczność ciągłej integracji teorii z praktyką. Efektywność realizacji efektów kształcenia wyodrębnionych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie operator urządzeń przemysłu chemicznego musi zostać ukierunkowana na rozwijanie umiejętności warunkujących optymalne funkcjonowanie w sferze zawodowej, społecznej i osobistej, na co pozwala realizacja kształcenia modułowego.

Bardzo istotnym jest aby realizacja kształcenia w zawodzie operator urządzeń przemysłu chemicznego oparta była na kształtowaniu samodzielności ucznia, pobudzaniu jego aktywności, a w szczególności 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 operator urządzeń przemysłu chemicznego wymaga wykorzystania metod aktywizujących, a wybór programu modułowego pozwala na ich skuteczne stosowanie. 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.

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 w obrębie branży chemicznej. 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	720	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 i opisywanie przedmiotów na rysunkach;</li> <li>– Sporządzanie rysunków wykonawczych, złożeniowych, zestawieniowych,</li> </ul>

			<p>montażowych, zabiegowych i operacyjnych;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 działania maszyn i urządzeń;</li> <li>– Budowa i zasada działania napędów maszyn i urządzeń;</li> <li>– Podstawy elektrotechniki</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>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	720	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> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <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>
--	--	--	--

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

Operator urządzeń przemysłu chemicznego 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 linii produkcyjnych oraz z zastosowaniem nowoczesnych technik kontroli parametrów procesowych. Ukończenie kształcenia w zawodzie operator urządzeń przemysłu chemicznego daje szansę na znalezienie zatrudnienia w różnych firmach w obrębie branży chemicznej. Pracownik w zawodzie operator urządzeń przemysłu chemicznego w toku realizacji kształcenia powinien zostać wyspecjalizowany w obsłudze linii produkcyjnych oraz kontroli procesów technologicznych w przemyśle chemicznym.

Do głównych zadań zawodowych operatora urządzeń przemysłu chemicznego 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. Operator urządzeń przemysłu chemicznego odpowiedzialny jest również za współpracę z innymi służbami w zakładzie w zakresie nadzorowania procesów i ciągów technologicznych oraz monitorowania ich przebiegu.

Operator urządzeń przemysłu chemicznego 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

Postęp technologiczny oraz zasady finansowania pracowni szkolnych nie dają możliwości 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 operator urządzeń przemysłu chemicznego. 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 jednostkowy maszyn i urządzeń oraz aparatury stosowanej w prowadzeniu procesów technologicznych oraz ich monitorowaniu, przekracza budżet szkoły nawet w wariantach wersji testowych/laboratoryjnych. Ponadto maszyny i urządzenia oraz sprzęt pracujący w ciągach technologicznych wymagają ciągłej modernizacji, konserwacji 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 do monitorowania parametrów procesów technologicznych. 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 operator urządzeń przemysłu chemicznego 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 maszyn i urządzeń oraz technik kontroli parametrów procesowych wymusza realizację zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych u pracodawcy. Brak również możliwości wyposażenia pracowni i warsztatów szkolnych w specjalistyczny sprzęt i aparaturę wykorzystywaną w procesach technologicznych wymusza 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.

Realizacja praktycznej nauki zawodu oraz praktyk w firmach produkcyjnych branży chemicznej daje możliwość wyposażenia uczniów w umiejętności niezbędne do obsługi maszyn i urządzeń pracujących w ciągach technologicznych oraz monitorowania parametrów samych procesów.

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;
- ▶ zapoznanie się ze sposobem funkcjonowania i organizacją wybranej firmy w branży chemicznej;
- ▶ poznanie różnych obszarów zastosowania technologii chemicznej;
- ▶ przygotowanie do samodzielnej realizacji zadań;
- ▶ 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 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 operator urządzeń przemysłu chemicznego 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 różnorodność 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 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	720
2.	Monitorowanie przebiegu procesów technologicznych przemysłu chemicznego	720

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

Przygotowanie absolwentów kształcenia w zawodzie operator urządzeń przemysłu chemicznego 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 i ciągła modernizacja linii produkcyjnych w specjalistyczny sprzęt oraz maszyny i urządzenia pracujące w ciągach technologicznych, nie dają możliwości przygotowania uczniów do zawodu operator urządzeń przemysłu chemicznego jedynie w warunkach szkolnych.**