

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu operator urządzeń przemysłu szklarskiego 818116

Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu

Oś priorytetowa II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

Konkurs nr POWR.02.15.00-IP.02-00-001/21 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ) – II Etap (DUZ II)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

2023

Spis treści

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu operator urządzeń przemysłu szklarskiego 818116 Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu

1. Założenia ogólne	3
1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej.....	3
1.2. Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej.....	3
2. Założenia organizacyjne	4
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu nauczania.....	4
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej	5
2.3. Wyposażenie dydaktyczne	6
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	8
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	13
4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji	13
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu”	15
6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej	15
6.1. Oddziaływanie przemysłu szklarskiego na środowisko	15
6.2. Odzysk i recykling szkła.....	18
6.3. Słuczka w procesie produkcji szkła	20
7. Ewaluacja programu	23
7.1. Obszar ewaluacji	23
7.2. Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji	24
7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji.....	25
8. Wykaz proponowanej literatury.....	26
8.1. Podręczniki i publikacje naukowe.....	26
8.2. Witryny internetowe	26
8.3. Zalecenia, normy, akty prawne.....	27

1. Założenia ogólne

1.1. Krótki opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Szkło z recyklingu jest obecnie najważniejszym trwałym surowcem w branży szklarskiej, który pozwala uniknąć wyczerpywania się zasobów naturalnych; i pozwala na radykalne zmniejszenie zużycia energii oraz emisji. Priorytetem dla przemysłu jest zapewnienie, że większość szkła odpadowego jest zbierana i wprowadzana z powrotem do zamkniętego obiegu opakowań szklanych. Mając to na uwadze niezbędne staje się kształcenie w zakresie sposobów zwiększeniu ilości i jakości dostępnego szkła z recyklingu.

Problemy z recyklingiem szkła narastały od lat, ponieważ zmieniały się strumienie materiałów i rynki. Istotną rolę odegrało przejście od wczesnych programów separacji u źródła, do recyklingu jednostrumieniowego. Przyczyniły się również do tego konsekwencje wynikające ze zmian w branży recyklingu w ostatnich latach. Chcąc zrealizować cele związane ze zwiększeniem odzysku szkła z recyklingu i powtórny jego wykorzystaniem, słuczka gotowa do wykorzystania w procesie topienia musi być również wolna od zanieczyszczeń, takich jak metale, ceramika, żwir, kamienie itp.

Wiadomości i umiejętności zawodowe zawarte w DUZ dotyczą doboru rodzaju słuczki do produkcji szkielek, sposobów jej oczyszczania, wymagań jakościowych, które powinna spełniać. Istotne jest również prowadzenie procesu topienia, formowania szkielek przy zwiększonym udziale słuczki. Umiejętności rozpoznawania wad wynikających z przedostania się zanieczyszczonej słuczki do produkcji i wdrażania systemów naprawczych. Nabycie umiejętności z zakresu procesu sortowania szkła według kolorów pozwoli zapewnić, że nowe butelki będą odpowiadać standardom kolorystycznym wymaganym przez klientów opakowań szklanych. Niektórych pojemników szklanych pochodzących z recyklingu nie można wykorzystać do produkcji nowych butelek i słoików szklanych. Nie nadają się również do produkcji włókna szklanego. Może to być spowodowane zbyt dużym zanieczyszczeniem lub zbyt małymi kawałkami szkła z recyklingu. Może się też zdarzyć, że w pobliżu nie ma rynku recyklingu w formie „butelek do butelek”, niezbędna wtedy jest wiedza jaki inny rodzaj szkła może być wykorzystany w danej technologii branżowej. Te „drugorzędne” zastosowania szkła opakowaniowego z recyklingu mogą obejmować kafelki, filtrację, piaskowanie, chodniki betonowe i parkingi. Podejście do recyklingu, które preferuje branża, to każdy program recyklingu, w wyniku którego powstaje szkło z recyklingu wolne od zanieczyszczeń. Szkło z recyklingu jest zawsze częścią receptury zestawów szklarskich, a zwiększenie jego udziału w recepturze przyczynia się do spadku energii podczas topienia. Wiadomości o energetyce procesu topienia ze zwiększonym udziałem szkła z recyklingu są niezbędne do prawidłowego prowadzenia procesu topienia. Nabyta wiedza w zakresie jakości słuczki ograniczy ryzyko awarii, problemów produkcyjnych i w szczególności produkcję wadliwych wyrobów.

1.2. Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Szkło to zrównoważony, w pełni nadający się do recyklingu materiał, którego powtórne wykorzystanie zapewnia ogromne korzyści dla środowiska, takie jak przyczynianie się do łagodzenia zmian klimatycznych i oszczędzania cennych zasobów naturalnych. Ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne jest cenionym materiałem w wielu gałęziach gospodarki. W Polsce mamy ponad 30 większych hut szkła.¹

Jako materiał obojętny, szkło gwarantuje, że jest jednym z najbezpieczniejszych opakowań żywności. Jest również powszechnie stosowany w przemyśle farmaceutycznym do zachowania właściwości leków. W części sektora medycznego szkło optyczne jest nieodzownym atrybutem wielu produktów i nowoczesnych

¹ <http://polishglass.pl>,

urządzeń. Na szeroką skalę szkła stosowane są w budownictwie, nie tylko ze względu na energooszczędne właściwości, ale także dlatego, że zapewniają dopływ naturalnego światła do budynków, co poprawia warunki życia i pracy mieszkańców. Szkła w postaci włókien szklanych i produkowanych na ich bazie produktów używane są jako materiały izolacyjne i wzmacniające w motoryzacji, lotnictwie i innych środkach transportu w celu zmniejszenia masy pojazdu i jego zużycia paliwa. Szkło jest również wykorzystywane do wytwarzania energii odnawialnej w zastosowaniach solarno-termicznych i fotowoltaicznych oraz turbinach wiatrowych, które w dużej mierze korzystają z lekkich wzmocnionych włókien szklanych. Szkło jest materiałem zasobooszczędnym, wytwarzane z surowców naturalnych, takich jak piasek i odpady szklane (stłuczka). Szkło jest materiałem w pełni nadającym się do recyklingu, który można wielokrotnie poddawać recyklingowi w zamkniętej pętli. Dotyczy to w szczególności butelek szklanych, których współczynnik recyklingu wynosi średnio od 50% do 80%. Dzięki recyklingowi szkła oszczędza się znaczne ilości surowców i zachowuje zasoby naturalne. Recykling szkła pomaga również w oszczędzaniu energii, ponieważ stłuczka szklana topi się w niższej temperaturze niż surowce. W konsekwencji do procesu topienia potrzeba mniej energii. W innych sektorach szklarskich podejmowane są znaczne wysiłki w celu recyklingu szkła po użyciu, mimo że każdy sektor ma swoją specyfikę i wymagania jakościowe. Ilość odpadów stałych wytwarzanych przez przemysł szklarski podczas produkcji jest niezwykle niska w przemyśle szklarskim, ponieważ prawie wszystkie odpady szklane (stłuczka szklana) są natychmiast poddawane recyklingowi i wykorzystywane w procesie topienia szkieł jako surowiec. Zmniejszenie emisji CO₂ jest jednym z wyzwań UE, stąd też nadzieję pokłada się w materiałach między innymi takich jak szkła, które poprzez cykl swojego życia, jak i również powtórne wykorzystanie w tzw. pętli zamkniętej przyczynia się istotnie do dekarbonizacji. Zielona i cyfrowa transformacja w Europie, w szczególności w przemyśle szklarskim wymaga podjęcia działań w zakresie szerzenia wiedzy o recyklingu szkła, sposobach zbiórki i segregacji odpadów szklanych. Stąd konieczne i niezbędne wsparcie w edukację i szkolenia. Istnieje potrzeba zapewnienia nowym i młodym pracownikom, rozpoczynającym działalność w sektorze, niezbędnej wiedzy, umiejętności a także umożliwienie obecnym pracownikom nadążania za innowacjami i przejściowymi zmianami w przemyśle szklarskim.²

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu nauczania

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie *Operator urządzeń przemysłu szklarskiego* obejmuje jedną kwalifikację:

CES.02. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu szklarskiego

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół. Dz.U. poz. 639, ze zm.).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w branżowej szkole I stopnia łączny tygodniowy wymiar godzin przeznaczonych na kształcenie zawodowe w okresie 3 lat kształcenia wynosi 50.

Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 32 tygodnie, co stanowi 1600 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie operator urządzeń przemysłu szklarskiego a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 940 dla kwalifikacji CES.02. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

Wskazany zestaw efektów kształcenia w ramach niniejszego programu dodatkowych umiejętności zawodowych zaplanowano na minimum:

² <http://glassforeurope.com>, FEVE, <http://polishglass.pl>,

- liczba godzin – 96,
- czas trwania – 2 semestry.

Okres kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi 2 semestry, zaczyna się w klasie trzeciej w pierwszym semestrze i kończy w klasie trzeciej na koniec semestru drugiego. Proponowana tygodniowa liczba to 3 godziny.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach, liczba uczestników uzależniona jest od możliwości sprzętowych szkoły lub pracodawcy. Dla jednego ucznia przewidziano jedno stanowisko szkoleniowe wraz z niezbędnym wyposażeniem. Zaleca się samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń praktycznych symulujących zadania zawodowe.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. praca w grupach.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli tj. rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (tekst jedn. Dz. U. z 2020 r. poz. 1289 z późn. zm.).

Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz przygotowanie pedagogiczne
- lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz przygotowanie pedagogiczne, lub świadectwo dojrzałości i dokument potwierdzający kwalifikacje zawodowe w zakresie zawodu oraz co najmniej dwuletni staż pracy w zawodzie, przygotowanie pedagogiczne, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony w pkt. powyżej, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego, posiadanie tytułu mistrza w zawodzie oraz przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca lub specjalista z obszaru zawodowego pożarnictwa lub pokrewnej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową, może być, za zgodą organu prowadzącego, zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach programu. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jedn. Dz.U. 2022 poz. 1510 z późn. zm.), z tym, że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określonej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.

Osoby prowadzące zajęcia powinny posiadać bardzo dobrą znajomość zagadnień w ramach organizowanego kursu dodatkowych umiejętności zawodowych, w szczególności te związane z:

1. Oddziaływania przemysłu szklarskiego na środowisko
2. Odzysk i recykling szkła
3. Stłuczka w procesie produkcji szkieł

Zaleca się, aby osoba prowadząca zajęcia dla opracowanego programu dodatkowych umiejętności dodatkowych posiadała minimum 3-letnie doświadczenie praktyczne w zakresie tematyki związanej z opisanym DUZ.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Pracownia dydaktyczna wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela wraz z dostępem do Internetu oraz oprogramowaniem,
- projektor multimedialny,
- telewizor
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna,
- tablica flipchart
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
- instrukcje producentów linii technologicznych do recyklingu stłuczki, katalogi, karty techniczne urządzeń
- szafy, regały na pomoce dydaktyczne
- biblioteczka zawodowa dla nauczyciela wyposażona w:
 - normy (PN-80/B-13010, PN-EN 572-9:2005) dotyczące czystości odpadów ze szkła, normy PN dotyczące surowców szklarskich, wyrobów ze szkła, oceny jakościowej surowców szklarskich i wyrobów ze szkła,
 - karty charakterystyk surowców szklarskich,
 - karty charakterystyk stłuczki szklanej
 - receptury zestawów szklarskich,

- dokumentację techniczną wyrobów ze szkła,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

Warsztaty szkolne wyposażona w:

- stoły laboratoryjne
- instrukcje oceny jakościowej surowców szklarskich i wyrobów ze szkła,
- katalogi przedstawiające wady wyrobów ze szkła,
- suwmiarki,
- przyrządy mikrometryczne,
- wagi techniczne,
- suszarka laboratoryjna,
- szkła powiększające,
- mikroskop do obserwacji fragmentów stłuczki
- próbki surowców szklarskich z uwzględnieniem rodzajów stłuczki szklanej
- próbki zestawów szklarskich przygotowanych różnymi technikami.
- pojemniki na zestawy szklarskie i stłuczkę szklaną,
- stalowe pręty, nabieraki, szczypce i nożyce.
- próbki masy szklanej z wadami topienia masy szklanej
- próbki wyrobów szklanych z wadami wynikającymi z zastosowania zanieczyszczonej stłuczki
- regulamin pracowni,
- środki ochrony indywidualnej: fartuch ochronny, rękawice ochronne, okulary ochronne,
- środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku pracy.

Każde stanowisko powinno być wyposażone w środki ochrony indywidualnej, w regulaminy i instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej oraz w pojemniki na selektywną zbiórkę odpadów.

2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej „Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu”, wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie operator urządzeń przemysłu szklarskiego w zakresie kwalifikacji eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu szklarskiego

Osoby kształcone zgodnie z programem nauczania Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu, powinny mieć zrealizowane minimum następujące jednostki efektów kształcenia wynikające z podstawy programowej kształcenia w zawodzie „operator urządzeń przemysłu szklarskiego”

Tabela 1 Wymagania kwalifikacyjne osób kształconych zgodnie z programem nauczania Optymalizacja i prowadzenie procesów produkcji szkła pod kątem wymogów środowiskowych.

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
CES.02. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu szklarskiego	
CES.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	
1) stosuje pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią	1) wyjaśnia znaczenie pojęć, takich jak: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia 2) określa zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej 3) określa zakres i cel działań na rzecz ochrony środowiska w środowisku pracy 4) wymienia przepisy prawa określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii
2) opisuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	1) wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska 2) wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
3) opisuje prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	1) wymienia prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 2) wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 3) wymienia konsekwencje nieprzestrzegania przez pracownika zasad bezpieczeństwa i higieny pracy 4) wskazuje prawa pracownika oraz rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy 5) wskazuje prawa pracownika oraz rodzaje świadczeń z tytułu choroby zawodowej
4) opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka	1) rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy 2) rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy 3) określa sposoby przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy wynikającym ze skutków oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	4) opisuje objawy chorób zawodowych typowych dla zawodu
5) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zawodzie	1) wskazuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące w środowisku pracy 2) określa zasady zachowania się w przypadku pożaru 3) rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania 4) obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
6) organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	1) określa zasady organizacji stanowiska pracy w związku z realizacją zadań zawodowych 2) dokonuje niezbędnych zmian na stanowisku pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii i zasadami bezpieczeństwa 3) wskazuje usytuowanie urządzeń ratujących życie (natryski, sprzęt ochrony osobistej) 4) utrzymuje ład i porządek na stanowisku pracy
7) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	1) określa środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych 2) środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem 3) stosuje się do informacji przedstawionych na znakach bezpieczeństwa 4) stosuje się do informacji przedstawionych na znakach zakazu, nakazu, ostrzegawczych, ewakuacyjnych, ochrony przeciwpożarowej oraz sygnałów alarmowych
8) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego 2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego 3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku 4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej 5) powiadamia odpowiednie służby 6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie 7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar 8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji
CES.02.2. Podstawy produkcji szkła oraz wyrobów ze szkła	
1) sporządza rysunki części maszyn i urządzeń oraz uproszczone schematy technologiczne linii produkcyjnych	1) wykonuje szkice i rysunki techniczne brył geometrycznych, części maszyn i urządzeń 2) sporządza rysunki wyrobów ze szkła 3) stosuje symbole graficzne i oznaczenia przedstawiające powiązane operacje technologiczne na schematach

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
	technologicznych linii produkcyjnych 4) sporządza uproszczone schematy technologiczne linii produkcyjnych
2) charakteryzuje części maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle szklarskim	1) rozpoznaje części maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle szklarskim 2) wskazuje funkcje części maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle szklarskim 3) określa zakres stosowania części maszyn i urządzeń używanych w przemyśle szklarskim 4) dobiera części maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle szklarskim na
3) charakteryzuje właściwości materiałów konstrukcyjnych stosowanych w przemyśle szklarskim	1) klasyfikuje właściwości materiałów konstrukcyjnych stosowanych w przemyśle szklarskim 2) określa właściwości materiałów konstrukcyjnych stosowanych w przemyśle szklarskim 3) określa zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w przemyśle szklarskim w zależności od wymagań eksploatacyjnych i technologicznych
4) posługuje się dokumentacją techniczną i technologiczną w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła	1) rozpoznaje dokumentację techniczną i technologiczną związaną z obsługą maszyn i urządzeń w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła 2) wymienia czynności związane z obsługą maszyn i urządzeń w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła zgodnie z posiadaną dokumentacją techniczną 3) wskazuje zakres czynności związanych z obsługą maszyn i urządzeń w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła 4) stosuje instrukcje techniczne do obsługi maszyn i urządzeń w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła 5) na podstawie instrukcji wskazuje zasady organizacji stanowiska pracy przy obsłudze maszyn i urządzeń
5) posługuje się przyrządami kontrolnopomiarowymi stosowanymi w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła	1) klasyfikuje przyrządy pomiarowe stosowane w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła 2) wskazuje przyrządy kontrolno-pomiarowe do kontroli określonych parametrów produkcji szkła oraz wyrobów ze szkła 3) odczytuje wskazania przyrządów kontrolnopomiarowych stosowanych do oceny parametrów produkcji szkła oraz wyrobów ze szkła 4) dokumentuje wyniki pomiarów parametrów produkcji szkła oraz wyrobów ze szkła 5) analizuje wyniki pomiarów parametrów produkcji szkła oraz wyrobów ze szkła
6) charakteryzuje układy sterowania pracą maszyn i urządzeń stosowane w procesie produkcji szkła i wyrobów ze szkła	1) rozpoznaje oznaczenia elementów układów sterowania maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle szklarskim 2) wyjaśnia zasady działania układów sterowania pracą maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle szklarskim 3) odczytuje parametry pracy układów sterowania pracą maszyn i urządzeń stosowanych w przemyśle szklarskim
7) stosuje programy komputerowe wspomagające	1) rozróżnia programy komputerowe do wykonywania zadań zawodowych

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń: wykonywanie zadań	Uczeń: 2) sporządza raporty z wykonanych zadań zawodowych, wykorzystując programy komputerowe 3) sporządza rysunki techniczne, wykorzystując programy komputerowe
8) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicje i cechy normy 3) rozpoznaje oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
CES.02.3. Sporządzanie zestawów szklarskich i topienie mas szklanych	
1) charakteryzuje surowce szklarskie	1) identyfikuje surowce szklarskie do przygotowania zestawów szklarskich 2) klasyfikuje surowce szklarskie według właściwości chemicznych 3) klasyfikuje surowce szklarskie według właściwości mineralogicznych 4) objaśnia wpływ poszczególnych surowców szklarskich na właściwości masy szklanej
2) przygotowuje zestawy szklarskie	1) rozróżnia metody sporządzania zestawów szklarskich 2) posługuje się dokumentacją technologiczną do sporządzania zestawu szklarskiego 3) sporządza zestawy szklarskie na podstawie kart technologicznych
3) obsługuje maszyny i urządzenia do sporządzania zestawów szklarskich	1) rozpoznaje maszyny i urządzenia stosowane do sporządzania zestawów szklarskich 2) wskazuje elementy części maszyn i urządzeń stosowanych do sporządzania zestawów szklarskich 3) wskazuje zasady obsługi maszyn i urządzeń stosowanych do sporządzania zestawów szklarskich 4) wskazuje sposoby przeglądów, naprawy i konserwacji maszyn i urządzeń do sporządzania zestawów szklarskich 5) planuje czynności przed uruchomieniem, w trakcie obsługi i po zatrzymaniu maszyn i urządzeń do sporządzania zestawów szklarskich 6) obsługuje maszyny i urządzenia do sporządzania zestawów szklarskich zgodnie z instrukcjami 7) przeprowadza bieżącą konserwację maszyn i urządzeń stosowanych do sporządzania zestawów szklarskich
4) obsługuje maszyny i urządzenia do transportu i zasypu zestawów szklarskich do pieca	1) wskazuje zasady eksploatacji maszyn i urządzeń do transportu i zasypu zestawów szklarskich do pieca 2) wskazuje sposoby przeglądów, naprawy i konserwacji maszyn i urządzeń do transportu i zasypu zestawów szklarskich do pieca 3) planuje czynności przed uruchomieniem, w trakcie obsługi i po zatrzymaniu maszyn i urządzeń do transportu i zasypu zestawów szklarskich do pieca 4) obsługuje maszyny i urządzenia do transportu i zasypu zestawów szklarskich do pieców zgodnie z instrukcjami 5) przeprowadza bieżącą konserwację maszyn i urządzeń stosowanych do transportu i zasypu zestawów szklarskich do pieca

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
5) charakteryzuje procesy związane z topieniem masy szklanej	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje stadia topienia masy szklanej 2) wymienia podstawowe metody kontroli procesu topienia masy szklanej 3) rozróżnia i klasyfikuje piece szklarskie 4) rozróżnia i klasyfikuje części konstrukcyjne pieców szklarskich 5) kontroluje parametry topienia mas szklanych różnymi metodami
CES.02.4. Formowanie wyrobów ze szkła	
1) charakteryzuje metody formowania wyrobów ze szkła	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa metody formowania wyrobów ze szkła 2) rozróżnia metody formowania wyrobów ze szkła 3) dobiera techniki formowania wyrobów ze szkła 4) rozpoznaje wyroby formowane różnymi metodami 5) wskazuje urządzenia i narzędzia wykorzystywane w różnych metodach formowania wyrobów ze szkła
2) charakteryzuje urządzenia w procesie mechanicznego formowania wyrobów ze szkła	<ol style="list-style-type: none"> 1) wskazuje urządzenia stosowane w procesie mechanicznego formowania wyrobów ze szkła 2) określa sposoby zasilania masą szklaną maszyn i urządzeń do formowania wyrobów ze szkła 3) obsługuje urządzenia stosowane w procesie mechanicznego formowania wyrobów ze szkła zgodnie z instrukcjami 4) utrzymuje we właściwym stanie technicznym urządzenia w procesie mechanicznego formowania wyrobów ze szkła 5) ocenia pracę urządzeń w procesie mechanicznego formowania wyrobów ze szkła
3) charakteryzuje czynności związane z odprężaniem, hartowaniem i obróbką termiczną szkła i wyrobów ze szkła	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa procesy obróbki termicznej szkła i wyrobów ze szkła 2) wskazuje i specyfikuje maszyny i urządzenia służące do obróbki termicznej szkła i wyrobów ze szkła 3) dobiera parametry technologiczne procesów odprężania, hartowania i obróbki termicznej szkła i wyrobów ze szkła 4) objaśnia cel procesu odprężania i hartowania szkła i wyrobów ze szkła 5) wykonuje czynności związane z odprężaniem, hartowaniem i obróbką termiczną szkła i wyrobów ze szkła 6) kontroluje proces odprężania i hartowania szkła i wyrobów ze szkła
4) ocenia jakość masy szklanej i formowanych wyrobów ze szkła	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje i klasyfikuje wady masy szklanej i formowanych wyrobów ze szkła 2) posługuje się przyrządami do oceny jakościowej masy szklanej i wyrobów ze szkła 3) sprawdza zgodność z dokumentacją wykonania wyrobów ze szkła

Tabela 2

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Liczba godzin
Bezpieczeństwo i higiena pracy	30
Podstawy produkcji szkła oraz wyrobów ze szkła	90
Sporządzanie zestawów szklarskich i topienie mas szklanych	180
Formowanie wyrobów ze szkła	240
Razem:	540

Związane jest to z faktem, że dodatkowa umiejętność zawodowa ściśle powiązana jest z umiejętnościami w zakresie produkcji szkła.

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego. W trakcie stażu uczniowskiego uczeń realizuje wszystkie albo wybrane treści programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej. Podmiot przyjmujący ucznia na staż zawiera z uczniem albo rodzicami niepełnoletniego ucznia, w formie pisemnej, umowę o staż uczniowski.

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Po realizacji kształcenia w zakresie umiejętności Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu uczeń powinien być przygotowany do:

1. wykonywania pomiarów emisji CO₂ i analizowania danych o dekarbonizacji w przemyśle szklarskim
2. przeprowadzania procesu recyklingu szkła
3. produkcji szkła z udziałem stłuczki szklanej powstałej w procesie recyklingu

4. Wykaz efektów uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Tabela 3 Wykaz efektów kształcenia określonych dla dodatkowej umiejętności zawodowej produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu wraz z kryteriami ich weryfikacji.

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
1) Uczeń analizuje źródła pochodzenia CO ₂ w przemyśle szklarskim	1) Uczeń porównuje ilość CO ₂ emitowaną w trakcie topienia szkła z przepisami środowiskowymi 2) Uczeń odczytuje ilość emitowanego CO ₂ 3) Uczeń rozróżnia rodzaje i typy nowoczesnych instalacji odzysku 4) Uczeń dobiera odpowiedni system oczyszczania (filtry, elektrofiltry) 5) Uczeń proponuje rozwiązania alternatywne w zakresie redukcji CO ₂ 6) Uczeń opisuje cykl życia wyrobów szklanych

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń:	Uczeń:
2) Uczeń planuje zagospodarowanie odpadów ze szkła	1) Uczeń analizuje dane technologiczne recyklingu szkła na tle krajów europejskich 2) Uczeń opisuje systemy zbiórki szkła 3) Uczeń zna źródła pozyskiwania stłuczki szklanej 4) Uczeń zna procesy i technologie uzdatniania stłuczki szkła opakowaniowego oraz płaskiego 5) Uczeń klasyfikuje stłuczkę szklaną 6) Uczeń dobiera rodzaj stłuczki do produkcji wyrobów ze szkła
3) Uczeń nadzoruje proces przygotowania zestawu szklarskiego zawierającego stłuczkę szklaną	1) Uczeń zna zasady przechowywania stłuczki szklanej 2) Uczeń ocenia jakość surowca w postaci stłuczki będącej składnikiem zestawu szklarskiego, rozpoznaje zanieczyszczenia i kwalifikuje do produkcji 3) Uczeń zna proces przygotowania zestawu szklarskiego zawierającego stłuczkę szklaną 4) Uczeń kontroluje parametry operacji naważania zestawu
4) Uczeń nadzoruje proces topienia zestawu szklarskiego zawierającego stłuczkę szklaną	1) Uczeń przestrzega zasad BHP (Bezpieczeństwa i Higieny Pracy) w zakresie pracy przy pracującym piecu szklarskim 2) Uczeń ocenia wpływ zawartości stłuczki w zestawie na proces topienia szkła 3) Uczeń analizuje korzyści wynikające z użycia stłuczki szklanej 4) Uczeń kontroluje parametry procesu topienia w zależności od ilości stłuczki w zestawie 5) Uczeń ocenia wpływ zwiększania udziału stłuczki w zestawie na proces topienia szkła 6) Uczeń ocenia wpływ zwiększania udziału stłuczki w zestawie na oszczędności energetyczne
5) Uczeń nadzoruje proces formowania wyrobów szklanych	1) Uczeń przestrzega zasad BHP (Bezpieczeństwa i Higieny Pracy) w zakresie pracy przy zasilaczu i urządzeniach formujących 2) Uczeń rozpoznaje wady procesu formowania wynikające z użycia zanieczyszczonej stłuczki 3) Uczeń rozpoznaje wady masy szklanej wynikające z użycia zanieczyszczonej stłuczki 4) Uczeń ocenia wpływ zwiększania udziału stłuczki w zestawie na proces formowania
6) Uczeń dokonuje wstępnej analizy wad wyrobów gotowych spowodowanych zanieczyszczeniami stłuczki szklanej	1) Uczeń rozpoznaje wizualnie wady, których źródłem może być zanieczyszczona stłuczka 2) Uczeń pobiera i zabezpiecza próbki do badań
7) Uczeń kontroluje zgodność jakości stłuczki z danymi dostawcy	1) Uczeń zna rynek głównych dostawców stłuczki szklanej 2) Uczeń analizuje parametry fizyko-chemiczne dostarczonej stłuczki 3) Uczeń wybiera stłuczkę o określonych parametrach 4) Uczeń uzasadnia ekonomicznie dokonany wybór

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu”

Tabela 4 Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Nazwa przedmiotu	Liczba godzin	Rodzaj kształcenia	Uwagi o realizacji
Odziaływania przemysłu szklarskiego na środowisko	32	Kształcenie zawodowe teoretyczne	Zajęcia teoretyczne realizowane w pracowni zajęć teoretycznych, realizacja kursów on-line
Odzysk i recykling szkła	32	Kształcenie zawodowe praktyczne	Zajęcia praktyczne realizowane w szkolnej pracowni warsztatowej lub w Centrach Kształcenia Zawodowego lub u pracodawców.
Słuczka w procesie produkcji szkielek	32	Kształcenie zawodowe praktyczne	Zajęcia praktyczne realizowane w szkolnej pracowni warsztatowej lub w Centrach Kształcenia Zawodowego lub u pracodawców.

6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej

Wykaz przedmiotów nauczania

1. Odziaływania przemysłu szklarskiego na środowisko
2. Odzysk i recykling szkła
3. Słuczka w procesie produkcji szkielek

6.1. Odziaływanie przemysłu szklarskiego na środowisko

Cele ogólne przedmiotu:

- Zapoznanie się z zagadnieniami związanymi z emisją CO₂ i dekarbonizacją w przemyśle szklarskim
- Omówienie cyklu życia wyrobów szklanych
- Rozróżnianie rodzajów i typów nowoczesnych instalacji odzysku
- Zapoznanie się danymi poziomów recyklingu szkła w Europie
- Omówienie źródeł pochodzenia słuczki, systemów jej zbiórki i procesów uzdatniania

Cele operacyjne – uczeń:

- oszacowuje ilość CO₂ emitowaną w trakcie topienia szkła oraz weryfikować dane z przepisami środowiskowymi

- rozróżnia rodzaje i typy nowoczesnych instalacji odzysku
- dobiera odpowiedni system oczyszczania (filtry, elektrofiltry)
- proponuje rozwiązania alternatywne w zakresie redukcji CO₂
- opisuje cykl życia wyrobów szklanych
- Omawia dane poziomów odzysku i recyklingu szkła
- Opisuje systemy zbiórki szkła i wymienić sposoby jej pozyskiwania

Tabela 5 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń:	Uwagi o realizacji
1. Organizacja zajęć	1. Organizacja zajęć oraz omówienie regulaminu pracowni	1	– zachowuje zasady bezpieczeństwa pracy	– stosuje zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni	Klasa III Semestr 1
2. Neutralność klimatyczna przemysłu szklarskiego	1. Źródła pochodzenia CO ₂ w przemyśle szklarskim 2. Zanieczyszczenia środowiska emitowane z hut	12	– weryfikuje ilość CO ₂ emitowaną w trakcie topienia szkła z przepisami środowiskowymi – odczytuje ilość emitowanego CO ₂ – interpretuje przepisy środowiska dotyczące emisji zanieczyszczeń	– odczytuje ilość emitowanego CO ₂ – dokonać analizy porównawczej – Ilości emitowanego CO ₂ z przepisami środowiskowymi – wymienia zanieczyszczenia emitowane przez huty szkła – dokonuje analizy porównawczej poziomu emitowanych zanieczyszczeń z przepisania środowiskowymi	
	3. Instalacje odzysku	12	– rozróżnia rodzaje i typy nowoczesnych instalacji odzysku – opisuje systemy oczyszczania (filtry, elektrofiltry)	– dobiera system oczyszczania i odzysku – proponuje alternatywne rozwiązania instalacji oczyszczania – opisuje korzyści oraz wady proponowanych rozwiązań	
	4. Cykl życia wyrobów ze szkła	7	– opisuje cykl życia wyrobów ze szkła (opakowaniowego, gospodarczego, płaskiego, włókien szklanych)	– opisuje wpływ cyklu życia wyrobów ze szkła na dekarbonizację	

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Istotnym zagadnieniem w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenie, projekt.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni zajęć teoretycznych, wyposażonej w komputery.) Mogą również odbywać się w CKZ, jeśli placówka dysponuje materiałami z zakresu programu komputerowego sterującego piecem szklarskim, programami symulacyjnymi instalacje odzysku. Pomocne w ich realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, dokumentacje, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, wzorniki.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.. Środki dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, schematy i programy komputerowe symulujące odczyty poziomów CO₂ i innych zanieczyszczeń. Projektor multimedialny, tablica szkolna, tablica flipchart.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni zajęć teoretycznych, wyposażonej w komputery.) Mogą również odbywać się w CKZ, jeśli placówka dysponuje materiałami z zakresu programu komputerowego sterującego piecem szklarskim, programami symulacyjnymi instalacje odzysku

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:

Stopień opanowania wiadomości przez uczniów powinien być sprawdzany w formie prac pisemnych, testów i odpowiedzi ustnych. W przypadku oceny prezentacji należy zwrócić uwagę na zaangażowanie w przygotowanie, podział obowiązków i zakres prac.

W procesie oceniania należy uwzględnić wszystkie efekty kształcenia przewidziane do realizacji w dziale programowym. Wymagania edukacyjne, metody oraz środki dydaktyczne i formy kształcenia, powinny być odpowiednio dobrane do potrzeb i możliwości uczniów.

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

6.2. Odzysk i recykling szkła

Cele ogólne przedmiotu:

- Rozpoznaje źródła pochodzenia stłuczki
- Projektuje systemy zbiórki wyrobów szklanych
- Rozróżnia rodzaje stłuczki i określa jej przydatność do produkcji

Cele operacyjne- uczeń:

- Dobiera rodzaj stłuczki do danej produkcji
- Przeprowadza proces uzdatniania stłuczki
- Weryfikuje poziom czystości stłuczki

Tabela 6 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń:	Uwagi o realizacji
1. Odzysk i recykling szkła	1. Gospodarka odpadami pochodzenia szklanego	7	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza wykresy danych poziomu odzysku i recyklingu szkła – projektuje systemy zbiórki szkła 	<ul style="list-style-type: none"> – ocenia poziom odzysku i recyklingu szkła – oblicza wydajność systemu zbiórki szkła 	Klasa III semestr 2
	2. Technologia uzdatniania stłuczki szklanej	25	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza proces uzdatniania stłuczki szkła opakowaniowego – przeprowadza proces uzdatniania stłuczki szkła płaskiego – klasyfikuje stłuczkę szklaną pod względem uziarnienia – weryfikuje rodzaj stłuczki szklanej – dobiera odpowiednią stłuczkę do produkcji określonych wyrobów ze szkła 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza procesy uzdatniania stłuczki szkła opakowaniowego i płaskiego – dokonuje klasyfikacji stłuczki – rozróżnia rodzaje stłuczki – dobiera odpowiednią stłuczkę do produkcji różnych wyrobów szklanych 	

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Istotnym zagadnieniem w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Jako metodę pracy należy zastosować ćwiczenia praktyczne w grupach oraz indywidualnie. Organizować również zadania w formie projektów. W zakresie związanym z uzdatnianiem stłuczki, zapewnić dostęp do indywidualnego stanowiska pracy.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy, najlepiej u pracodawcy. Mogą również odbywać się w CKZ, jeśli placówka dysponuje materiałami w postaci próbek stłuczki szklanej. Pomocne w ich realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, dokumentacje, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, wzorniki. Pracownia powinna być wyposażona w kruszarki, sita oraz urządzenia pomiarowe do określania wielkości ziaren stłuczki.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów. Środki dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, schematy, próbki stłuczki szklanej. Pracownia powinna być wyposażona w stanowiska do kruszenia stłuczki, stoły do separacji stłuczki, lupy, suwmiarki.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawcy, najkorzystniej w zakładach zajmujących się recyklingiem stłuczki szklanej, zarówno ze szkła opakowaniowego jak i płaskiego lub w pracowni zawodowej czy w CKZ. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności odzysku i recyklingu szkła.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, jakość wykonania. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

6.3. Słuczka w procesie produkcji szkła

Cele ogólne przedmiotu:

- Przygotowuje zestaw szklarski z udziałem słuczki
- Prowadzi proces topienia i formowania szkła ze zwiększonym udziałem słuczki
- Rozpoznaje wady masy szklanej i wyrobów będących wynikiem zanieczyszczeń słuczki szklanej

Cele operacyjne – uczeń potrafi:

- Ocenia jakość słuczki
- Przygotowuje zestaw szklarski zawierający słuczkę szklaną
- Oblicza wydajność energetyczną procesu topienia szkieł wraz ze zwiększeniem udziału słuczki w zestawie
- Kontroluje proces topienia i formowania szkła z udziałem słuczki
- Rozpoznaje wady masy szklanej wynikające z użycia zanieczyszczonej słuczki
- Rozpoznaje wady wyrobów wynikające z użycia zanieczyszczonej słuczki

Tabela 7 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe	Uwagi o realizacji
1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	1. Zasady BHP przy pracy w na linii zestawiania, topienia i formowania szkieł	1	– przestrzega zasad BHP (Bezpieczeństwa i Higieny Pracy)	– uczeń rozpoznaje zagrożenia podczas pracy w hucie – uczeń przeciwdziała zagrożeniom podczas pracy w hucie	Klasa III semestr 2
2. Słuczka w procesie produkcji szkieł	2. Magazynowanie słuczki szklanej	2	– wymienia sposoby magazynowania słuczki	– uczeń potrafi wymienić i opisać sposób przechowywania słuczki w hucie	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe	Uwagi o realizacji
	3. Jakość stłuczki szklanej	16	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje zanieczyszczenia stłuczki - dokonuje analizy jakości stłuczki szklanej - określa przydatność stłuczki szklanej do produkcji - kontroluje zgodność wymagań zakładu odnośnie jakości stłuczki z danymi dostarczonymi przez dostawcę 	<ul style="list-style-type: none"> - uczeń potrafi rozpoznać zanieczyszczenia stłuczki - uczeń potrafi dokonać krytycznej analizy przydatności stłuczki do produkcji - uczeń potrafi wymienić głównych dostawców stłuczki szklanej - analizować dostarczone parametry fizykochemiczne stłuczki - uzasadnić ekonomicznie dokonany wybór dostawcy stłuczki 	
3. Operacje technologiczne produkcji szkieł zawierających stłuczkę szklaną	4. Przygotowanie zestawów szklarskich zawierających stłuczkę szklaną	2	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje proces przygotowania zestawu szklarskiego zawierającego stłuczkę szklaną 	<ul style="list-style-type: none"> - uczeń potrafi przygotować zestaw szklarski zawierający stłuczkę - uczeń potrafi kontrolować proces naważania zestawu 	
	5. Topienie zestawu zawierającego stłuczkę szklaną	2	<ul style="list-style-type: none"> - ocenia wpływ zawartości stłuczki w zestawie na proces topienia szkła - analizuje korzyści wynikające z użycia stłuczki szklanej - kontroluje proces topienia w zależności od ilości stłuczki w zestawie - ocenia wpływ zwiększania udziału stłuczki w zestawie na proces topienia szkła - ocenia wpływ zwiększania udziału stłuczki w zestawie na oszczędności energetyczne - rozpoznaje wady masy szklanej wynikające z użycia zanieczyszczonej stłuczki 	<ul style="list-style-type: none"> - uczeń potrafi odczytać i analizować parametry procesu topienia w zależności od ilości stłuczki - uczeń potrafi oszacować korzyści energetyczne procesu topienia zestawów zawierających stłuczkę - uczeń potrafi rozpoznać wady masy szklanej wynikające z zanieczyszczeń stłuczki 	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe	Uwagi o realizacji
	6. Formowania wyrobów szklanych zawierających stłuczkę	2	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje wady formowania wynikające z użycia zanieczyszczonej stłuczki - ocenia wpływ zwiększania udziału stłuczki w zestawie na proces formowania 	<ul style="list-style-type: none"> - uczeń potrafi rozpoznać wady formowania wynikające z użycia zanieczyszczonej stłuczki - ocenić wpływ stłuczki na proces formowania 	
4. Kontrola jakości wyrobów szklanych	7. Wpływ stłuczki szklanej na jakość wyrobów	7	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznaje wizualnie wadę, której źródłem może być zanieczyszczona stłuczka - zabezpiecza próbki do badań 	<ul style="list-style-type: none"> - uczeń potrafi rozpoznać wady wyrobów wynikające z użycia zanieczyszczone stłuczki - zabezpieczyć próbki do badań 	

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Istotnym zagadnieniem w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Jedną z proponowanych form nauczania powinien być case study jak również ćwiczenia praktyczne, rozwijające zdolności manualne. Weryfikacja stłuczki, określanie jej wielkości, przygotowanie zestawu szklarskiego powinno odbywać się w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy, najlepiej w hucie szkła opakowaniowego bądź płaskiego pracodawcy. Mogą również odbywać się częściowo w CKZ, jeśli placówka dysponuje piecem do topienia szkła, stłuczką szklaną, wyrobami z wadami z procesu topienia i formowania. Pomocne w ich realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, dokumentacje, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, wzorniki.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko do przygotowania zestawu szklarskiego, piec do topienia szkła. Stanowiska komputerowe wyposażone w programy symulujące operacje wykonywane przez operatora podczas topienia szkła (podgląd parametrów wanny szklarskiej). Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów. Środki dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, schematy, próbki wyrobów szklanych z wadami, stłuczka szklana, waga, moździerz, surowce szklarskie, piec do topienia.



Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawcy, pracowni zawodowej lub w CKZ. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności stłuczka w procesie produkcyjnym szkła. Stanowisko powinno być wyposażone w piec do wytopu szkła, wagi, moździerz, schematy zasypników, zestawiarni, wanien szklarskich oraz dokumentację techniczną (jakości surowców, raporty kontroli jakości wad wyrobów szklanych).

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, jakość wykonania. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

7. Ewaluacja programu

7.1. Obszar ewaluacji

Określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu w zakresie:

- osiągnięcia założonych efektów kształcenia,
- doboru oraz zastosowania form, metod i środków dydaktycznych,
- współpracy z pracodawcami,
- wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły i pracodawców.

Pytania badawcze do procesu ewaluacji:

1. W jakim stopniu osiągnięto efekty kształcenia w zakresie dodatkowych umiejętności zawodowych?
2. Jakie formy, metody i środki dydaktyczne były skuteczne w osiągnięciu efektów kształcenia i potwierdzaniu kryteriów weryfikacji oraz były atrakcyjne dla uczniów?
3. W jakim zakresie program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do możliwości i potrzeb uczniów?
4. Jaki zrealizowano zakres współpracy z pracodawcami w ramach zajęć praktycznych oraz jakie wprowadzono formy tej współpracy?
5. W jakim stopniu dostępna baza techniczno-dydaktyczna szkoły oraz pracodawców spełniła warunki dla prawidłowej realizacji programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych?

6. Jakie stwierdzono bariery w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych oraz możliwości jego modernizacji i optymalizacji?
7. W jakim stopniu program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych był dostosowany do potrzeb pracodawców i lokalnego rynku pracy?

7.2. Wskaźniki osiągnięcia celu ewaluacji

Główne kryteria ewaluacji:

- skuteczność osiągania efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji założonych w programie nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych,
- adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku pracy.
- celowość oraz atrakcyjność doboru zastosowanych form i metod nauczania do realizacji zakładanych efektów kształcenia w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych,
- celowość doboru form i metod kształcenia do potrzeb i możliwości uczniów,
- skuteczność współpracy z pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego,
- trafność doboru warunków realizacji programu do założonych i kryteriów weryfikacji,
- efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego.

Tabela 8 Ewaluacja programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
Skuteczność osiągania efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji założonych w programie nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych,	<ul style="list-style-type: none"> – cele i zadania są właściwe oraz wkomponowują się w zakres kształcenia w zawodzie, – efekty kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji dodatkowej umiejętności zawodowej „Produkcja szkła z wykorzystaniem procesu recyklingu są znane uczniom i ich pracodawcom, – Nadzór nad procesem kształcenia na poszczególnych jego etapach, – Informacja o wynikach nauczania na każdym etapie kształcenia uczniów jest dostępna
Adekwatność doboru efektów kształcenia oraz form i metod ich realizacji do oczekiwań pracodawców i lokalnego rynku pracy.	<ul style="list-style-type: none"> – poziom zróżnicowania form i metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli i instruktorów zajęć praktycznych podczas realizacji programu nauczania u pracodawców – zgodność efektów kształcenia z istniejącą i stosowaną współcześnie technologią oraz systemem pracy – przygotowanie uczniów do pracy samodzielnej poprzez wybrane formy i metody kształcenia – obszar wzajemnej współpracy nauczycieli, instruktorów oraz pracodawców przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla zawodu – poprawność doboru efektów kształcenia w odniesieniu do zapotrzebowania na wykwalifikowaną kadrę techniczną na lokalnym rynku pracy

Kryteria ewaluacji	Wskaźniki ewaluacji
Celowość oraz atrakcyjność doboru zastosowanych form i metod nauczania do realizacji zakładanych efektów kształcenia w programie nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych,	<ul style="list-style-type: none"> – stopień zróżnicowania metod kształcenia stosowanych przez nauczycieli podczas realizacji programu nauczania, – poziom wykorzystywania metod aktywizujących w nauczaniu przedmiotu – ocena atrakcyjności stosowanych przez nauczycieli i instruktorów form i metod kształcenia z punktu widzenia uczniów – stopień dostosowania form i metod nauczania do efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji z programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych – ocena poziomu wdrożenia uczniów do samodzielnej pracy i poprzez wybrane formy i metody kształcenia – zakres współpracy nauczycieli prowadzących zajęcia przy realizacji i monitorowaniu programu nauczania dla dodatkowych umiejętności zawodowych
Celowość doboru form i metod kształcenia do potrzeb i możliwości uczniów,	<ul style="list-style-type: none"> – stopień osiągnięcia efektów kształcenia oraz realizacji kryteriów weryfikacji przez uczniów – stopień atrakcyjności programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych dla branży i lokalnego rynku pracy z punktu widzenia uczniów – poziom zapewnienia przez szkołę lub pracodawców warunków do realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych (dostępność i jakość bazy techniczno-dydaktycznej itp.)
Skuteczność współpracy z pracodawcami w ramach procesu kształcenia praktycznego,	<ul style="list-style-type: none"> – udział pracodawców i innych zewnętrznych instytucji edukacyjnych w realizowaniu programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych – poziom częstotliwości oraz zakres współpracy szkoły z pracodawcami i innymi podmiotami zewnętrznymi
Trafność doboru warunków realizacji programu do założonych i kryteriów weryfikacji,	<ul style="list-style-type: none"> – poziom adekwatności i trafność doboru wykorzystania bazy techniczno-dydaktycznej szkoły w realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych
Efektywność i atrakcyjność procesu dydaktycznego.	<ul style="list-style-type: none"> – opinie nauczycieli na temat możliwości optymalizacji i podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego – opinie pracodawców na temat możliwości optymalizacji i podniesienia atrakcyjności procesu dydaktycznego

7.3. Przykładowe narzędzia ewaluacji

Narzędzia wspomagające proces ewaluacji programu nauczania

W procesie ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych mogą być wykorzystywane:

- analiza dokumentacji z kursu dodatkowych umiejętności zawodowych,
- ankiety dla uczestników,
- wywiady z uczestnikami kursu,

- obserwacja kursu.

Dzięki zrealizowaniu działań dotyczących ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych, możliwe będzie przeprowadzenie procesu optymalizacji wymagań programowych, efektów kształcenia, kryteriów weryfikacji, bazy techniczno-dydaktycznej oraz stosowanych form i metod nauczania.

8. Wykaz proponowanej literatury

8.1. Podręczniki i publikacje naukowe

1. Bilitewski B.: Podręcznik gospodarki odpadami: teoria i praktyka, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa 2003.
2. Kardaś P i inni: Rozwój i doskonalenie selektywnej zbiórki i odzysku szkła w Polsce. Raport z badań. Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Warszawa 2009.
3. Kuśnierz A., Recykling szkła, Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, 6, 2010.
4. Maderski T., Gawdzik A.: Recykling odpadów z szyb samochodowych i szkła budowlanego z folią PVB, Proceedings of ECOpole, 2, 2016.
5. Najduchowska M., Różycka K., Rolka G.: Ocena możliwości wykorzystania stłuczki szklanej w przemyśle budowlanym w aspekcie jej wpływu na środowisko naturalne. Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych, Kraków 2014.
6. Norma PN-B-13010:1980 Surowce wtórne. Stłuczka szklana (norma wycofana, stosowanie dobrowolne)
7. Pawłowski W., Stoch L.: Recykling szkła, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 1995.
8. Piech J.: Piece ceramiczne i szklarskie, AGH, Kraków 2001.
9. Pikoń K., Gatnar M.: Uciążliwość środowiskowa recyklingu szkła, Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska, 1, 2009.
10. Praca zbiorowa: Technologia szkła. Właściwości fizykochemiczne. Metody badań. Część 1, Ceramika / Ceramics, vol. 73, Kraków 2002.
11. Praca zbiorowa: Technologia szkła. Właściwości fizykochemiczne. Metody badań. Część 2, Ceramika / Ceramics, vol. 113, Kraków 2012.
12. Pye L. D., Montenero A., Joseph I.: Properties of glass-forming melts, CRC Press, 2005.
13. Siemienuk J., Szatyłowicz E.: Zmniejszenie emisji CO₂ w procesie produkcji cementu. Budownictwo i Inżynieria Środowiska, 9 (2), 2018.
14. Słowik T., Szyszlak – Bargłowicz J., Zajac G., Piekarski W.: Recykling szkła pochodzenia motoryzacyjnego, Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe, 10, 2012.

8.2. Witryny internetowe

[i1] <https://www.ore.edu.pl/wp-content/uploads/2020/03/operator-urzadzen-przemyslu-szklarskiego.pdf>

[i2] <https://zpe.gov.pl/a/szklo---tworzywo-o-dlugich-tradycjach-i-jeszcze-wiekszej-przyszlosci/D36UTc4hP>

[i3] http://www.polish-glass.pl/?menubok=oszkle&page=oszkle_pliki

[i4] <https://targiglass.pl/pl>

[i5] http://www.ekoportal.gov.pl/fileadmin/Ekoportal/Pozwolenia_zintegrowane/poradniki_branzowe/18._Najlepsze_Dostepne_Techniki__BAT__wytyczne_dla_branzy_szkarskiej.pdf

8.3. Zalecenia, normy, akty prawne

[z1] Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1179/2012 z Dziennika Urzędowego Unii Europejskiej ustanawiające kryteria określające, kiedy stłuczka szklana przestaje być odpadem na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE.

[z2] Uchwała nr 57 Rady Ministrów z dnia 6 maja 2021 r. zmieniająca uchwałę w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2022

[z3] Czasopisma branżowe:

[z4] Miesięcznik „Świat Szkła”

[z5] Dwumiesięcznik „S+C Szkło i Ceramika”

Normy:

PN-80/B-13010, PN-EN 572-9:2005