
Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Operator obrabiarek skrawających 722307

Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi

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.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

rok 2020

Spis treści

1. Założenia ogólne	4
Opis dodatkowej umiejętności zawodowej	4
Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	7
2. Założenia organizacyjne	13
Liczba godzin przeznaczona na realizację programu	13
Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia	14
Wyposażenie dydaktyczne	15
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	21
4. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”	22
5. Wykaz efektów kształcenia właściwych dla dodatkowych umiejętności zawodowych i kryteria weryfikacji tych efektów „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi” wraz z kryteriami weryfikacji	23
6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”	28
6.1. Urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających	28

6.2 Ustawianie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń.....	37
7. Ewaluacja programu nauczania	53
Przykładowe narzędzie do oceny efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) – wstępny/końcowy arkusz samooceny kompetencji	56
8. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów	63

1. Założenia ogólne

Opis zawodu

Operator obrabiarek skrawających obsługuje i nadzoruje uniwersalne, półautomatyczne i automatyczne obrabiarki skrawające, przygotowuje stanowisko pracy, ustawia parametry i nadzoruje pracę obrabiarek, czyści i konserwuje obsługiwane maszyny, urządzenia i przyrządy.¹

Operator obrabiarek skrawających wykonuje różne przedmioty z metalu lub tworzyw sztucznych metodą skrawania z użyciem obrabiarek konwencjonalnych oraz sterowanych numerycznie. Wszystkie prace operator wykonuje w oparciu o dokumentację techniczną. Typowymi zadaniami zawodowymi które wykonuje operator obrabiarek skrawających na stanowisku pracy to:

- przygotowanie stanowiska pracy,
- ustawianie parametrów obrabiarek skrawających konwencjonalnych i sterowanych numerycznie,
- wykonywanie obróbki skrawaniem na obrabiarkach konwencjonalnych i sterowanych numerycznie,
- nadzór nad uniwersalnymi, półautomatycznymi i automatycznymi obrabiarkami skrawającymi,
- czyszczenie i konserwowanie, obsługiwane maszyn, urządzeń i przyrządów.

¹ <https://psz.praca.gov.pl/rynek-pracy/bazy-danych/klasyfikacja-zawodow-i-specjalnosci/>

W ramach kształcenia w zawodzie operator obrabiarek skrawających, uczniowie nabywają gruntowną i zaawansowaną wiedzę oraz umiejętności z zakresu mechaniki ogólnej, materiałoznawstwa, umiejętność czytania rysunków technicznych, umiejętność posługiwania się narzędziami pomiarowymi.

Opis dodatkowej umiejętności zawodowej

W ramach dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”, uczeń będzie przygotowany do podstawowej obsługi maszyn i urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających.

Uczeń w czasie nauki DUZ zapozna się z nowoczesnymi systemami, maszynami oraz urządzeniami do ustawiania narzędzi skrawającymi, co pozwoli na szybkie i proste ustawianie narzędzi z bardzo dużą dokładnością pomiaru. Ustawianie narzędzi skrawających to proces otrzymywania informacji o geometrii, takich jak: długość, promień i/lub średnica narzędzia skrawającego, za pomocą urządzenia do ustawiania narzędzi wraz ze specjalnym oprogramowaniem (systemem).

W ramach dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”, uczeń będzie przygotowany do obsługi urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających (np. po wymianie) występującego na rynku oraz w branży mechanicznej.

Proces kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej poszerzy jego kompetencje zawodowe w zakresie:

- znajomości systemów i urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
- pomiaru narzędzi skrawających poza obrabiarką,
- rozróżniania systemów i programów oraz urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,

-
- obsługiwania systemów i programów do ustawiania narzędzi skrawających,
 - kontroli narzędzi skrawających,
 - kontroli jakości wykonywanych prac.

Zakładane cele kształcenia zawodowego DUZ mają na uwadze:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi” w zawodzie operator obrabiarek skrawających w zakresie przygotowania do wykonywania zadań zawodowych:
 - 1) Planowania i przygotowania procesu ustawiania narzędzi skrawających;
 - 2) Obsługiwanie podstawowych funkcji, parametrów urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających;
 - 3) Ustawiania i pomiaru narzędzi metodą bezdotykową.
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
3. Zdobywanie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o zyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy;
4. Weryfikację wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym poszerzającym zakres kształcenia podstawowego.

Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Analiza potrzeb pozyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych, które są wynikiem podziału pracy w ramach zawodu i zawierają część czynności o podobnym charakterze (związanych z wykonywaną funkcją lub przedmiotem pracy), wymagających pogłębionej lub dodatkowej wiedzy i umiejętności, zdobytych w wyniku dodatkowego szkolenia lub praktyki wskazuje na stosowane nowoczesne narzędzi w produkcji i dbałość o jakość produkcji.

Coraz większe wymagania dotyczące dokładności wykonania części maszyn powodują, że rosną równolegle oczekiwania wobec narzędzi skrawających. Dlatego dążenia do coraz większej wydajności narzędzi skrawania i wytrzymałości ostrza sprawiają, że geometrie tych nowoczesnych narzędzi są bardzo technicznie skomplikowane, a tolerancje oraz jakość wykonania – coraz węższe. Ustawianie narzędzi to długi proces, w którym otrzymujemy informacji o geometrii narzędzia za pomocą urządzenia optycznego do kontroli i ustawiania narzędzi wraz ze specjalnym dedykowanym oprogramowaniem. Obecnie te wybrane technologie ustawiania narzędzia pozwalają otrzymywać takie szczegółowe informacje, jak wszelkie wymiary czy profil promieniowy czy liniowy oraz aktualny stan techniczny narzędzia do obróbki skrawaniem. Wykrycie uszkodzonych narzędzi w czasie rzeczywistym może być sprawdzane i wykonywane przez programy-systemy całe do ustawiania narzędzi lub dedykowane urządzenia do wykrywania tych uszkodzonych narzędzi skrawających. Wszystkie te metody, a więc ustawianie narzędzi oraz kontrola i wykrywanie uszkodzonego narzędzia, pozwalają na bardzo szybką co za tym idzie zautomatyzowaną obsługę obrabiarek skrawających. Wszystkie te urządzenia do ustawiania, kontroli narzędzi można w zależności od zastosowanej technologii podzielić na tzw. „dotykowe” lub „bezdotykowe” stosowane na obrabiarce skrawającej, a poza nią wskazane i preferowane są tylko pomiary

optyczne (bezdotykowe). Ustawianie i pomiar narzędzi skrawających poza obrabiarką dotyczy szczególnie maszyn CNC to bardzo skuteczny sposób na zaoszczędzenie czasu przygotowania produkcji w zakładach produkcyjnych. Dzisiaj efektywna obróbka skrawaniem wymaga sprawnych i wydajnych obrabiarek oraz bardzo precyzyjnej technologii mocowania wszelakich narzędzi, a to z kolei pozwala i gwarantuje, że precyzja jest stosowana od samego wrzeciona aż po samo ostrze pracującego narzędzia. Obecnie te "nowoczesne" narzędzia skrawające mają coraz bardziej skomplikowaną geometrię oraz kształty. Rosnące wymagania rynku dziś powodują, że rośnie też bardzo precyzja produkcji oraz wykonania tych narzędzi. Obecnie producenci muszą zapewnić bardzo duże dokładności rzędu mikrometrów. Dlatego by sprostać tym wyzwaniom, niezbędny jest bardzo dokładny, a zarazem jak najbardziej prosty w obsłudze, przyrząd pomiarowy oraz cały system obsługi umożliwiający kompleksową ocenę kontrolę i pomiar geometrii ostrza.

Kluczową umiejętnością zawodową operatora obrabiarek skrawających powinna być dziś umiejętność szybkiego przezbrajania i szybkiego ustawiania wszystkich parametrów maszyn. Sprawność na etapie produkcji oraz dokładność przygotowania narzędzi do procesu technologicznego obróbki skrawaniem w czasach coraz szerszej automatyzacji produkcji stanowi fundament do uzyskania oczekiwanej efektywności i wydajności na stanowisku pracy operatora. Narzędzia w maszynach konwencjonalnych, a szczególnie w sterowanych numerycznie CNC to wieloelementowe zestawy składające się z elementów skrawających, tnących (często złożonych z kilku lub kilkunastu części), uchwytów, tulei zaciskowych itp. Na ustawienie narzędzia skrawającego w czasie procesu produkcji składa się wiele czynności zawodowych które określają jego parametry geometryczne (długość, promień/średnica), wykonywanych przy użyciu specjalizowanych narzędzi, urządzeń oraz dedykowanego oprogramowania. Typowe ręczne ustawianie narzędzi, ustawianie przedmiotu czy kontrola to są bardzo czasochłonne, niepowtarzalne operacje, które

często powodują błędy operatora. Pomiar, który realizowany jest przez obrabiarkę eliminuje konieczność stosowania urządzeń zewnętrznych, kosztownych systemów mocowania, a także wielu prób skrawaniem. Obecnie coraz częściej, wykorzystując nowoczesne systemy pomiarów i ustawiania narzędzi, otrzymuje się też informacje o profilu promieniowym, liniowym narzędzia i stanie krawędzi skrawającej, choć oczywiście istnieją też urządzenia przeznaczone wyłącznie do wykrywania narzędzi uszkodzonych. Mając na uwadze zapotrzebowanie na pracowników w zawodzie operator obrabiarek skrawających, praktycznie we wszystkich województwach w kraju, dodatkowa umiejętność zawodowa z zakresu obsługi urządzeń do ustawiania narzędzi daje absolwentowi branżowej szkoły I stopnia w zawodzie operator obrabiarek skrawających dodatkowe możliwości rozwoju zawodowego i zdecydowanie poprawi atrakcyjność tego zawodu.

W oparciu o treść Obwieszczenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 stycznia 2020 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy, można stwierdzić, że w prognozie na rok szkolny 2020/2021 zawód operator obrabiarek skrawających znajduje się wśród 24 zawodów, dla których ze względu na znaczenie dla rozwoju państwa, prognozowane jest szczególne zapotrzebowanie na pracowników na krajowym rynku pracy. Podobnie występuje w prognozie na rok szkolny 2020/2021 dla zawodu operator obrabiarek skrawających zapotrzebowanie na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na wszystkich w kraju wojewódzkich rynkach pracy.

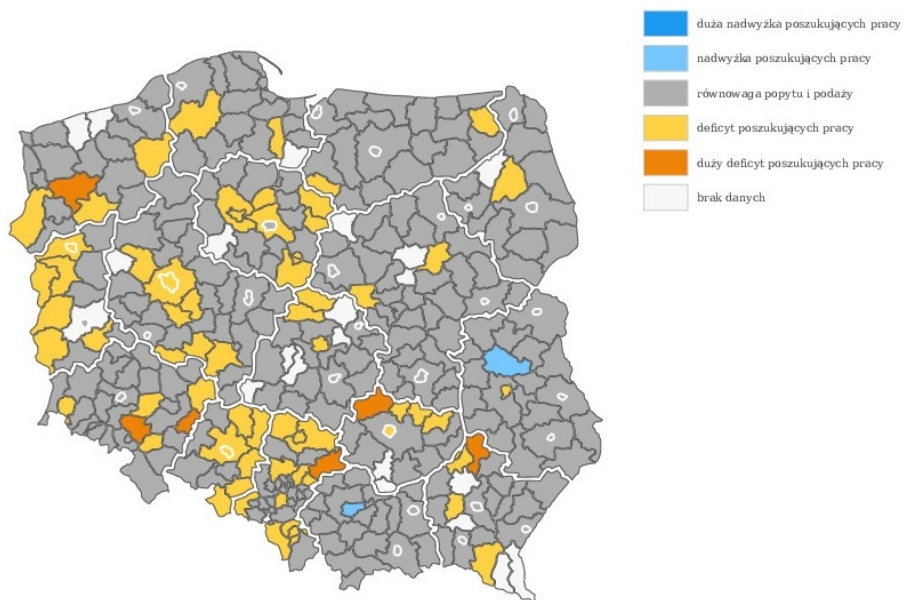
Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach z branży mechanicznej w skali kraju w roku 2020

(<https://barometrzwodow.pl>)

Zawody deficytowe oznaczone na mapie kolorem żółtym to te, w których w najbliższym roku nie powinno być trudności ze znalezieniem pracy, gdyż zapotrzebowanie pracodawców będzie w ich przypadku duże, a podaż pracowników chętnych do podjęcia zatrudnienia i mających odpowiednie kwalifikacje będzie niewielka.

Zawody zrównoważone oznaczone na mapie kolorem szarym to te, w których liczba ofert pracy będzie zbliżona do liczby osób zdolnych i chętnych do podjęcia zatrudnienia w danym zawodzie (podaż i popyt zrównoważą się).

Zawody nadwyżkowe oznaczone na mapie kolorem niebieskim to te, w których znalezienie pracy może być trudniejsze ze względu na małe zapotrzebowanie oraz wielu kandydatów chętnych do podjęcia pracy i spełniających wymagania pracodawców.



Źródło na stronie internetowej https://barometrzwodow.pl/modul/prognozy-na-mapach-wyniki?map_type=country&map_details=counties&profession%5B%5D=256&year%5B%5D=2020&relation=1

Źródła:

1. <https://barometrzwodow.pl>
2. <https://psz.praca.gov.pl/rynek-pracy>

-
3. <https://kadry.infor.pl/kadry/hrm/rekrutacja/716959,Trendy-na-rynku-pracy-umiejtnosci-przyszlosci.html>
 4. <https://www.forbes.pl/kariera/10-najbardziej-pozadanych-kompetencji-na-rynku-pracy-w-2015-roku/vxqj9gl>
 5. <https://www.renishaw.pl/pl/technika-ustawiania-narzedzi--32934>
 6. Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 24 stycznia 2020 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. z 2020 poz. 106)

2. Założenia organizacyjne

Liczba godzin przeznaczona na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie operator obrabiarek skrawających, numer zawodu 722307, obejmuje jedną kwalifikację: MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających:

- 1) przygotowywania obrabiarek skrawających konwencjonalnych i sterowanych numerycznie do planowanej obróbki;
- 2) wykonywania obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających zgodnie z dokumentacją technologiczną;
- 3) wykonywania obróbki na obrabiarkach skrawających sterowanych numerycznie zgodnie z dokumentacją technologiczną.

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie wynosi 840 godzin.

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 łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 50. Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 32 tygodni co stanowi 1600 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikająca z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 760. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

W związku z powyższym przyjmujemy następujące założenia organizacyjne dotyczące realizacji dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”:

- liczba godzin – 150;
- czas trwania – klasa trzecia.

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi jeden semestr i jest ona realizowana w drugim semestrze klasy trzeciej. Tygodniowa liczba godzin przeznaczona na realizację przedmiotów z zakresu dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi od 8 do 16 godzin, w zależności od możliwości realizacji kształcenia zawodowego praktycznego w miejscu szkolenia. Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 8 osób z podziałem na max. zespoły 2-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń.

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- 1) studia pierwszego lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem lub prowadzonymi zajęciami, oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub
- 2) studia pierwszego lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku, którego efekty kształcenia, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 9c ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym, w zakresie wiedzy i umiejętności obejmują treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu na odpowiednim etapie edukacyjnym oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego lub

3) studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony w pkt 1 i 2, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz posiadanie przygotowania pedagogicznego.

W związku z powyższym osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna posiadać minimum:

- ukończone studia wyższe na kierunkach mechanicznych (Inżynieria materiałowa, Mechanika i budowa maszyn, Inżynieria produkcji, inne kierunki mechaniczne związane z obrabiarkami CNC),
- przygotowanie pedagogiczne.

Ponadto może to być pracodawca z branży mechanicznej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu.

Wyposażenie dydaktyczne

Szkoła prowadząca kształcenie w dodatkowej umiejętności zawodowej zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w programie nauczania oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania wymienionych w programie zadań zawodowych.

Przystępując do realizacji programu uczeń powinien umieć:

- korzystać z różnych źródeł informacji,
- korzystać z technologii informacyjnych,
- obsłużyć komputer na poziomie podstawowym,

-
- współpracować w grupie i indywidualnie,
 - stosować podstawową terminologię techniczną i posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu ogólnopojętej technologii mechanicznej, części maszyn i materiałoznawstwa,
 - stosować jednostki miary układu SI,
 - odczytywać podstawowe rysunki techniczne,
 - uczestniczyć w dyskusji,
 - prezentować efekty swojej pracy,
 - wyciągać i uzasadniać wnioski z wykonanych ćwiczeń,
 - selekcjonować, porządkować i przechowywać informacje,
 - interpretować związki wyrażone za pomocą wzorów, wykresów, schematów, diagramów, tabel,
 - poszukiwać informacji w różnych źródłach,
 - selekcjonować, porządkować i przechowywać informacje,
 - dokumentować, notować i selekcjonować informacje,
 - obserwować i opisywać zjawiska fizyczne,
 - dostrzegać i opisywać związki między naturalnymi składnikami środowiska, człowiekiem i jego działalnością,
 - oceniać własne możliwości sprostania wymaganiom stanowiska pracy i wybranego zawodu,
 - posługiwać się podstawową dokumentacją techniczną,

-
- obsługiwać komputer,
 - przestrzegać zasad bezpiecznej pracy, przewidywać zagrożenia i zapobiegać im,
 - organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
 - zastosować zasady BHP obowiązujące na stanowisku pracy.

Do osiągnięcia celów kształcenia należy stworzyć każdemu uczniowi warunki zapewniające samodzielną i indywidualną pracę na:

- symulatorze do ustawiania narzędzi skrawających,
- bezdotykowym optycznym urządzeniu do ustawiania narzędzi skrawających,
- systemie rozpoznawania stanu narzędzi skrawających.

Pracownia, w której realizowane są treści kształcenia z dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi” powinna być wyposażona w:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa, szerokopasmowe łącze internetowe z doprowadzeniem do każdego stanowiska przez lokalną sieć komputerową z zarządzalnym przełącznikiem i z możliwością separacji portów do stanowisk komputerowych dla uczniów oraz lokalną sieć bezprzewodową,
- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i Internetu, ekran lub tablicę multimedialną i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarkę i skaner,

-
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z dostępem do sieci lokalnej Ethernet oraz sieci bezprzewodowej,
 - dostęp do kursów on-line dotyczących obsługi systemów i zarządzania narzędziami skrawającymi,
 - drukarkę,
 - instrukcje do wykonywania ćwiczeń.

Pracownia metrologii powinna być wyposażona w:

- urządzenie optyczne do ustawiania narzędzi skrawających,
- stanowisko do nauki i symulacji pracy na bezdotykowym optycznym urządzeniu do ustawiania narzędzi skrawających,
- stanowisko do nauki i symulacji pracy w systemie rozpoznawania stanu narzędzi skrawających,
- instrukcje stanowiskowe,
- literaturę z zakresu budowy maszyn i technik wytwarzania,
- poradnik mechanika,
- tablice zestawiające wartości parametrów chropowatości powierzchni po obróbce typowymi metodami,
- instrukcje obsługi urządzeń stosowanych do ustawiania narzędzi skrawających,
- dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
- instrukcje bhp dla poszczególnych stanowisk,
- katalogi narzędzi skrawających, przyrządów i uchwytów oraz oprawek narzędziowych,

- wybrane normy dotyczące materiałów konstrukcyjnych.

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi” wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie (PPKZ) operator obrabiarek skrawających w zakresie kwalifikacji MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających, w tym umiejętność zawarta w PPKZ – 8) ustala i wprowadza do sterownika obrabiarki skrawającej sterowanej numerycznie wartości korekcyjne narzędzi skrawających przed uruchomieniem programu obróbki skrawaniem.

Zajęcia praktyczne powinny odbywać się w grupach do ośmiu osób, z podziałem na zespoły dwuosobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczniów, ćwiczeń praktycznych oraz ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

Planując dodatkową umiejętność zawodową, uwzględniamy realizację niezbędnych efektów kształcenia zapisanych w PPKZ dla realizowanej kwalifikacji w zawodzie: MEC.05.3. Przygotowywanie obrabiarek skrawających do obróbki, MEC.05.4. Wykonywanie obróbki na konwencjonalnych obrabiarkach skrawających, MEC.05.5. Wykonywanie obróbki na obrabiarkach skrawających sterowanych numerycznie.

Takie podejście jest związane z faktem, że dodatkowa umiejętność zawodowa ściśle powiązana jest z umiejętnościami w zakresie wykonywania podstawowych czynności związanych z realizacją celów kształcenia DUZ oraz wiedzą w zakresie podstawowych zjawisk oraz technologii stosowanych w branży mechanicznej, co jest podstawą do zdobycia wiedzy i umiejętności z zakresu tematyki DUZ.

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego. W trakcie stażu uczniowskiego uczeń realizuje wszystkie lub 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. Ponadto w przypadku realizacji kwalifikacji w technikum propozycja może być stosowana odpowiednio.

UWAGA

Zaleca się, aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy. DUZ może odbywać się w pracowniach zawodowych – warsztatach szkolnych, u pracodawcy lub w Centrum Kształcenia Zawodowego.

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Po realizacji kształcenia w zakresie umiejętności obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających uczeń powinien być przygotowany do:

- 1) planowania i przygotowania procesu ustawiania narzędzi skrawających;
- 2) obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających;
- 3) ustawiania i pomiaru narzędzi metodą bezdotykową.

4. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”

Nazwa przedmiotu	Liczba godzin (teoria/praktyka)	Uwagi o realizacji (np. wykład, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w zakładzie pracy itp.)
1. Urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających.	24 Kształcenie zawodowe teoretyczne	Wykład, pokaz, ćwiczenia praktyczne, projekty w grupach, realizacja kursów on-line
2. Ustawianie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń optycznych.	126 Kształcenie zawodowe praktyczne	Pokaz, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, projekty w grupach

5. Wykaz efektów kształcenia właściwych dla dodatkowych umiejętności zawodowych i kryteria weryfikacji tych efektów „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi” wraz z kryteriami weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi” niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
1) stosuje przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy	1) omawia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas pracy przy ustawianiu narzędzi skrawających 2) dobiera oraz użytkuje środki ochrony indywidualnej podczas ustawiania narzędzi skrawających 3) obsługuje urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieną pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
2) charakteryzuje procesy ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC	1) rozpoznaje przyczyny uszkodzeń ostrzy i narzędzi skrawających 2) dokonuje analizy przyczyn uszkodzeń ostrzy i narzędzi skrawających

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<ul style="list-style-type: none">3) charakteryzuje pojęcia związane z pomiarem i kontrolą narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC4) wyjaśnia na czym polega bezdotykowy, optyczny pomiar narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC5) opisuje bezdotykowe optyczne ustawienie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC6) rozróżnia pojęcia związane z ustawieniem narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC7) opisuje ręczny i automatyczny pomiar oraz ustawienie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC
3) rozróżnia urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC	<ul style="list-style-type: none">1) omawia budowę urządzeń optycznych do ustawienia narzędzi skrawających2) charakteryzuje wyposażenie urządzeń pomiarowych – głowice, stoły obrotowe, magazynki, pulpity sterownicze

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	3) omawia oprogramowanie stosowane w urządzeniach optycznych do ustawiania narzędzi skrawających 4) omawia interfejs urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających 5) porównuje systemy i urządzenia optyczne do ustawiania narzędzi skrawających
4) planuje i przygotowuje proces pomiaru i ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC	1) opisuje podstawowe parametry urządzeń stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej (podział, zastosowanie, dokładność) 2) opisuje procedurę uruchomienia urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających 3) wymienia zakres czynności wymaganych przy ustawianiu narzędzi skrawających 4) dobiera urządzenia optyczne do ustawiania narzędzi skrawających
5) obsługuje podstawowe funkcje w programach i systemach do ustawiania narzędzi skrawających	1) omawia podstawowe funkcje oprogramowania stosowanego we współrzędnościowych urządzeniach do ustawiania narzędzi skrawających 2) opisuje ustawienie narzędzi nastawnych, wytaczadeł, rozwiertaków nastawnych, 3) opisuje pomiar narzędzi profilowych, kształtowych i specjalnych za pomocą urządzenia optycznego

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
6) charakteryzuje procesy eksploatacyjne urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia procesy eksploatacyjne urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających 2) określa wpływ procesów eksploatacyjnych na stan urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających 3) ocenia stan techniczny urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających
7) mierzy narzędzia skrawające za pomocą urządzenia optycznego	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa wpływ temperatury na dokładność pomiarów współrzędnościowych 2) montuje narzędzia wraz z systemem mocowania (np. mocowania i odmocowania termokurczliwego) w urządzeniu 3) wykonuje pomiar zewnętrznej i czołowej geometrii ostrza narzędzia skrawającego (mierzy długość, promień, średnicę) 4) wykonuje kontrolę narzędzia skrawającego po pomiarze 5) generuje protokoły pomiarowe oraz informacje o stanie technicznym narzędzia skrawającego 6) archiwizuje, drukuje lub przesyła dane o parametrach narzędzia skrawającego 7) wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację urządzeń optycznych



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”

Wykaz przedmiotów nauczania:

1. Urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających.
2. Ustawianie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń optycznych.

Kształcenie zawodowe teoretyczne

6.1. Urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających

Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie procesów ustawiania narzędzi poza obrabiarkami CNC;
2. Określenie przyczyny uszkodzeń narzędzi skrawających;
3. Charakteryzowanie pomiaru i kontroli narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC;
4. Poznanie procesów eksploatacyjnych ustawiania narzędzi skrawających;
5. Poznanie technik ustawiania narzędzi skrawających za pomocą urządzeń optycznych;
6. Poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowanych podczas pracy przy ustawianiu narzędzi skrawających.

Cele operacyjne

- 1) rozpoznać przyczyny uszkodzeń ostrzy i narzędzi skrawających,
- 2) analizować przyczyny uszkodzeń ostrzy i narzędzi skrawających,
- 3) charakteryzować pojęcia związane z pomiarem i kontrolą narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC,
- 4) wyjaśniać na czym polega bezdotykowy, optyczny pomiar narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC,
- 5) opisać bezdotykowe optyczne ustawienie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC,
- 6) definiować pojęcia związane z ustawieniem narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC,
- 7) opisać pomiar i ustawienie narzędzi skrawających ręczne i automatyczne za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC,
- 8) charakteryzować najważniejsze korzyści z zastosowania urządzeń optycznych do ustawienia narzędzi skrawających w przedsiębiorstwach obróbki skrawaniem,
- 9) rozróżnić procesy eksploatacyjne urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
- 10) określić wpływ procesów eksploatacyjnych na stan maszyn i urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
- 11) ocenić stan techniczny urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających.

Urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia	Uwagi o realizacji
-------------------------	--------------------------------------	----------------------	--	---------------------------	---------------------------



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



				właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	
Pogłębione informacje na temat urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających	1. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas pracy przy ustawianiu narzędzi skrawających	4	<ul style="list-style-type: none">– omawia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas pracy przy ustawianiu narzędzi skrawających– dobiera oraz użytkować środki ochrony indywidualnej podczas ustawiania narzędzi skrawających	1) stosuje przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy	klasa III



<p>Pogłębione informacje na temat urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających</p>	<p>2. Ustawienie narzędzi skrawających</p> <p>3. Podstawowe pojęcia związane z ustawieniem narzędzi skrawających</p> <p>4. Bezdotykowe i dotykowe ustawienie narzędzi skrawających</p> <p>5. Zalety z zastosowania urządzeń do ustawienia</p>	<p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje pojęcia związane z pomiarem i kontrolą narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC – wyjaśnia na czym polega bezdotykowy, optyczny pomiar narzędzi poza obrabiarkami CNC – opisuje bezdotykowe optyczne ustawianie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC – rozróżnia pojęcia związane z ustawieniem narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC – opisuje ręczny i atomatyczny pomiar oraz ustawienie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC 	<p>2)</p> <p>charakteryzuje procesy ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC</p>	
--	---	-----------	--	--	--



	narzędzi skrawających w przedsiębiorstwach do obróbki skrawaniem				
Eksploatacja urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających	6. Uszkodzenia ostrzy i narzędzi skrawających	4	<ul style="list-style-type: none">– rozpoznaje przyczyny uszkodzeń ostrzy i narzędzi skrawających– dokonuje analizy przyczyn uszkodzeń ostrzy i narzędzi skrawających	2) charakteryzuje procesy ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC	klasa III
Eksploatacja urządzeń do ustawiania	7. Procesy eksploatacyjne urządzeń do	6	<ul style="list-style-type: none">– rozróżnia procesy eksploatacyjne urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających	6) charakteryzuje procesy	klasa III

narzędzi skrawających	ustawiania narzędzi skrawających		<ul style="list-style-type: none"> – określa wpływ procesów eksploatacyjnych na stan urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających – ocenia stan techniczny urządzeń optycznych do ustawiania narzędzi skrawających 	eksploatacyjne urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających	
-----------------------	----------------------------------	--	--	---	--

RAZEM GODZIN 24

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia (środki dydaktyczne, formy organizacyjne, metody dydaktyczne):

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym w pomieszczeniu wyposażonym w podstawowe środki ochrony osobistej, sprzęt i materiały do udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym, gaśnice oraz podstawowy sprzęt do gaszenia pożaru. W czasie zajęć uczniowie powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z Internetem (jeden komputer dla dwóch uczniów). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela.

Indywidualizacja kształcenia:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,

-
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Nauczyciel powinien:

- udzielać wskazówek jak się uczyć i pomagać w trakcie uczenia się,
- wyszukiwać mocne strony uczniów i na nich opierać nauczanie,
- zachęcać uczniów do pracy i pozytywnie ich motywować,
- w ocenie uwzględniać zaangażowanie uczniów podczas wykonywania zadania.

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w pracowni, wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela i stanowiska dla uczniów. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa nie liczyła więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być częściowo prowadzone u pracodawcy w rzeczywistych warunkach pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia z zakresu DUZ. Bardzo ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności planowania pracy, obsługi oraz znajomości urządzeń do ustawiania narzędzi.

Do kształtowania umiejętności takich, jak:

- mierzenie i kontrola narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC,
- mierzenie bezdotykowe, optyczne narzędzi poza obrabiarkami CNC,
- ustawianie bezdotykowe optyczne narzędzi skrawających za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC,
- ustawieniem narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC,
- mierzenie i ustawienie narzędzi skrawających ręczne i automatyczne za pomocą urządzeń poza obrabiarkami CNC,

- określanie przyczyn uszkodzeń ostrzy i narzędzi skrawających,
- objaśnianie procesów eksploatacyjnych urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających, zaleca się zastosowanie

metody przewodniego tekstu. Szczególnie trudna dla uczniów może być złożoność procesu zrozumienia istoty ustawiania narzędzi skrawających. Do kształtowania umiejętności z tego zakresu zaleca się zastosowanie metod aktywnych. Szkoła podejmująca kształcenie w DUZ powinna zapewnić odpowiednią liczbę pomieszczeń dydaktycznych z wyposażeniem odpowiadającym najnowszej technologii i technice stosowanej w zawodzie, pozwalające na uzyskanie wszystkich efektów kształcenia wymienionych w podstawie programowej DUZ kształcenia w zawodzie oraz umożliwiające przygotowanie absolwenta do realizowania wymienionych zadań zawodowych. W kształceniu zaleca się współpracę z firmami i instytucjami wiodącymi w danym zawodzie, dysponującymi nowoczesnymi technikami i technologiami oraz korzystanie z ich zasobów. Praktyczna nauka zawodu może odbywać się u pracodawców, w placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych. Program nauczania DUZ powinien być opracowywany przez zespół nauczycieli kształcenia zawodowego w konsultacji z pracodawcami lub organizacjami pracodawców, współpracującymi ze szkołą. Szczegółowy zakres treści zawartych w programie nauczania powinien odpowiadać potrzebom lokalnego rynku pracy.

Środki dydaktyczne

Pracownia powinna być wyposażona w:

-
- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w: komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i Internetu z oprogramowaniem systemowym i użytkowym, ekran lub tablicę multimedialną i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarkę i skaner;
 - stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zainstalowane na komputerach systemy operacyjne, oprogramowanie biurowe oraz oprogramowanie do wirtualizacji, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, filmy pokazowe i tutoriale, prezentacje multimedialne, oprogramowanie symulacyjne urządzenia optycznego do ustawiania narzędzi skrawających oraz systemy i programy do zarządzania narzędziami skrawającymi;
 - opcjonalnie: urządzenie optyczne do ustawiania narzędzi skrawających.

Zalecane metody dydaktyczne

Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do wykonywania zadań zawodowych w sposób bezpieczny, nie powodując zagrożenia dla osób, mienia i środowiska. Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, dyskusji dydaktycznej, metody przypadków. Dominującą metodą powinna być metoda ćwiczeń. W procesie nauczania – uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego, pokazów i ćwiczeń praktycznych, realizację projektów w grupach oraz kursów on-line.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

Kształcenie zawodowe praktyczne

6.2 Ustawianie narzędzi skrawających za pomocą urządzeń

Cele ogólne przedmiotu

1. Poznawanie parametrów systemu i programu do ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC.
2. Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC.
3. Korzystanie z systemu i ustawiania narzędzi skrawających.
4. Wykonywanie obsługi bezdotykowych systemów ustawiania narzędzi skrawających.
5. Obsługiwanie systemów do ocen stanu narzędzia skrawającego (wykrywanie uszkodzeń narzędzia).
6. Wykonywanie obsługi codziennej oraz konserwacji stosowanych urządzeń.

Cele operacyjne

- 1) obsługiwać urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową i ochroną środowiska,
- 2) omawiać budowę urządzeń optycznych do ustawienia narzędzi skrawających,
- 3) omawiać oprogramowanie stosowane w urządzeniach optycznych do ustawiania narzędzi skrawających,

-
- 4) omawiać interfejs i funkcjonalności urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
 - 5) porównać różne systemy i urządzenia optyczne do ustawienia narzędzi skrawających,
 - 6) opisywać procedurę uruchomienia urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
 - 7) wymienić zakres czynności wymaganych przy ustawianiu narzędzi skrawających,
 - 8) charakteryzować czynności potrzebne do ustawiania narzędzi skrawających,
 - 9) dobierać urządzenia optyczne do ustawiania narzędzi skrawających,
 - 10) opisywać podstawowe parametry urządzeń stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej (podział, zastosowanie, dokładności),
 - 11) omawiać budowę optycznych urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
 - 12) omawiać podstawowe funkcje oprogramowania stosowanego w współrzędnościowych urządzeniach do ustawiania narzędzi skrawających,
 - 13) omawiać ustawienie narzędzi nastawnych, wytaczadeł, rozwiertaków nastawnych, pomiar narzędzi profilowych, kształtowych i specjalnych na urządzeniu optycznym,
 - 14) określić wpływ temperatury na dokładność pomiarów współrzędnościowych,
 - 15) charakteryzować wyposażenie urządzeń pomiarowych – głowice, stoły obrotowe, magazynki, pulpity sterownicze,
 - 16) montować narzędzia wraz z systemem mocowania (np. mocowania i odmocowania termokurczliwego) w urządzeniu,
 - 17) wykonać pomiar zewnętrznej i czołowej geometrii ostrza narzędzia skrawającego (mierzy długości, promień, średnicy),
 - 18) wykonać kontrolę narzędzia skrawającego po pomiarze,

- 19) sprawdzić narzędzia skrawające po pomiarze,
- 20) ocenić dokładność pomiaru,
- 21) generować protokoły pomiarowe oraz informacje o stanie technicznym narzędzia skrawającego,
- 22) archiwizować, drukować lub przysyłać dane o parametrach narzędzia skrawającego,
- 23) wykonać obsługę codzienną oraz konserwację stosowanych urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających.

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
Ustawianie narzędzia skrawającego	1. Obsługa i urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających na stanowiskach pracy	4	obsługuje urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową i ochroną środowiska	1) stosuje przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy	klasa III, sem. II Ćwiczenia praktyczne, zajęcia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	zgodnie z zasadami i przepisami BHP				praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Przygotowanie procesu pomiaru i ustawiania narzędzi	2. Budowa urządzeń optycznych do ustawienia narzędzi skrawających	32	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę urządzeń optycznych do ustawienia narzędzi skrawających – charakteryzuje wyposażenie urządzeń pomiarowych – głowice, stoły obrotowe, magazynki, pulpity sterownicze 	3) rozróżnia urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających	klasa III, sem. II Ćwiczenia praktyczne, zajęcia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
skrawających poza obrabiarkami CNC	3. Oprogramowanie stosowane na współrzędnościowych maszynach pomiarowych 4. Interfejs i funkcjonalności urządzeń do ustawiania narzędzi skrawający		<ul style="list-style-type: none"> – omawia oprogramowanie stosowane w urządzeniach optycznych do ustawiania narzędzi skrawających – omawia interfejs urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających – porównuje systemy i urządzenia optyczne do ustawienia narzędzi skrawających – opisuje podstawowe parametry urządzeń stosowanych we współrzędnościowej 	poza obrabiarkami CNC 4)planuje i przygotowuje proces pomiaru i ustawiania narzędzi poza	praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	5. Urządzenia i systemy stosowane we współrzędnościowej technice pomiarowej 6. Budowa urządzeń optycznych do ustawienia narzędzi skrawających		technice pomiarowej (podział, zastosowanie, dokładność) – opisuje procedurę uruchomienia urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających – wymienia zakres czynności wymaganych przy ustawianiu narzędzi skrawających – charakteryzuje czynności potrzebne do ustawiania narzędzi skrawających – dobiera urządzenia optyczne do ustawiania narzędzi skrawających	obrabiarkami CNC	



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	7. Uruchomienie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających 8. Czynności przy ustawianiu narzędzi skrawających 9. Urządzenia optyczne do		<ul style="list-style-type: none">– opisuje procedurę uruchomienia urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających– wymienia zakres czynności wymaganych przy ustawianiu narzędzi skrawających– charakteryzuje czynności potrzebne do ustawiania narzędzi skrawających– dobiera urządzenia optyczne do ustawiania narzędzi skrawających		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	ustawiania narzędzi skrawających				
Podstawowe funkcje w programach i systemach do ustawiania narzędzi skrawających	10. Podstawowe parametry urządzeń stosowanych we współrzędnościowej technice pomiarowej 11. Budowa optycznych urządzeń do ustawiania	40	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje podstawowe funkcje oprogramowania stosowanego w współrzędnościowych urządzeniach do ustawiania narzędzi skrawających – opisuje ustawienie narzędzi nastawnych, wytaczadeł, rozwiertaków nastawnych, 	5) obsługuje podstawowe funkcje w programach i systemach do ustawiania narzędzi skrawających	klasa III, semestr II Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej,



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	narzędzi skrawających 12. Ustawianie narzędzi nastawnych		– opisuje pomiar narzędzi profilowych, kształtowych i specjalnych na urządzeniu optycznym		CKZ lub u pracodawcy
Mierzenie narzędzi skrawających za pomocą urządzenia optycznego	13. Wyposażenie urządzeń pomiarowych 14. Montowanie narzędzi skrawających wraz z	50	– określa wpływ temperatury na dokładność pomiarów współrzędnościowych – montuje narzędzia skrawające wraz z systemem mocowania (np. mocowania i odmocowania termokurczliwego) w urządzeniu	7) mierzy narzędzia skrawające za pomocą urządzenia optycznego	klasa III, sem. II Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	systemem mocowania 15. Pomiar zewnętrznej i czołowej geometrii ostrza narzędzia skrawającego 16. Kontrola narzędzia		<ul style="list-style-type: none">– wykonuje pomiar zewnętrznej i czołowej geometrii ostrza narzędzia skrawającego (mierzy długość, promień, średnicę)– wykonuje kontrolę narzędzia skrawającego po pomiarze– generuje protokoły pomiarowe oraz informacje o stanie technicznym narzędzia skrawającego– archiwizuje, drukuje lub przesyła dane o parametrach narzędzia skrawającego		w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	skrawającego po pomiarze 17. Ocena dokładność pomiaru 18. Informacje o stanie technicznym narzędzia skrawającego 19. Obsługa codzienna oraz		– wykonuje obsługę codzienną oraz konserwację stosowanych urządzeń.		

Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ)
dla zawodu Operator obrabiarek skrawających 722307

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	konserwację stosowanych urządzeń.				

RAZEM GODZIN 126

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia (środki dydaktyczne, formy organizacyjne, metody dydaktyczne):

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni komputerowej, wyposażonej w stanowisko dla nauczyciela i stanowiska dla uczniów. Zalecane jest, aby przy stanowisku pracował jeden uczeń. W związku z tym klasa musi być podzielona na grupy w taki sposób, aby grupa nie liczyła więcej niż 16 osób. Zajęcia mogą być częściowo prowadzone u pracodawcy w rzeczywistych warunkach pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia praktycznego z zakresu DUZ. Bardzo

ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności planowania pracy, obsługi oraz znajomości urządzeń do ustawiania narzędzi. Do kształtowania umiejętności takich, jak: urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających oraz ustawianie narzędzi za pomocą urządzeń zaleca się zastosowanie metody przewodniego tekstu. Szczególnie trudna dla uczniów może być złożoność procesu zrozumienia istoty ustawiania narzędzi skrawających. Do kształtowania umiejętności z tego zakresu zaleca się zastosowanie metody ćwiczeń praktycznych. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie, którego uczniowie opracowują plan działania, przygotowują niezbędne czynności obsługowe. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku. W trakcie realizacji programu należy zwrócić uwagę na kształtowanie postaw zawodowych, takich jak: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań. Szkoła podejmująca kształcenie w DUZ powinna zapewnić odpowiednią liczbę pomieszczeń dydaktycznych z wyposażeniem odpowiadającym najnowszej technologii i technice stosowanej w zawodzie, pozwalające na uzyskanie wszystkich efektów kształcenia wymienionych w podstawie programowej DUZ kształcenia w zawodzie oraz umożliwiające przygotowanie absolwenta do realizowania wymienionych zadań zawodowych. W kształceniu praktycznym zaleca się współpracę z firmami i instytucjami wiodącymi w danym zawodzie, dysponującymi nowoczesnymi technikami i technologiami oraz korzystanie z ich zasobów. Praktyczna nauka zawodu może odbywać się u pracodawców, w placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych. Program nauczania powinien być opracowywany przez zespół nauczycieli kształcenia zawodowego w konsultacji z pracodawcami lub organizacjami pracodawców, współpracującymi ze szkołą. Zakres treści zawartych

w programie nauczania powinien odpowiadać potrzebom lokalnego rynku pracy. Zajęcia mogą być prowadzone u pracodawcy na rzeczywistych stanowiska pracy, które zapewnią realizację wszystkich efektów kształcenia.

Środki dydaktyczne

Pracownia, w której realizowane są treści kształcenia z dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi” powinna być wyposażona w:

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa, szerokopasmowe łącze internetowe z doprowadzeniem do każdego stanowiska przez sieć lokalną Ethernet z zarządzalnym przełącznikiem z możliwością separacji portów do stanowisk komputerowych dla uczniów oraz lokalną sieć bezprzewodową,
- stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny lub mobilny podłączony do sieci lokalnej i Internetu, ekran lub tablicę multimedialną i rzutnik lub telewizor multimedialny oraz urządzenie wielofunkcyjne lub drukarkę i skaner,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) zainstalowane na komputerach systemy operacyjne, oprogramowanie biurowe oraz oprogramowanie do wirtualizacji, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, filmy pokazowe i tutoriale, prezentacje multimedialne, urządzenia do ustawiania narzędzi oraz systemy oraz programy do zarządzania narzędziami, systemy i programami do zarządzania narzędziami.
- dostęp do kursów on-line dotyczących obsługi systemów i zarządzania narzędziami skrawającymi,
- drukarkę,

- instrukcje do wykonywania ćwiczeń.

Pracownia metrologii powinna być wyposażona szczególnie w:

- urządzenie optyczne do ustawiania narzędzi skrawających,
- stanowisko do nauki i symulacji pracy na bezdotykowym optycznym urządzeniu do ustawiania narzędzi skrawających,
- stanowisko do nauki i symulacji pracy w systemie rozpoznawania stanu narzędzi skrawających,
- instrukcje stanowiskowe,
- literatura z zakresu budowy maszyn i technik wytwarzania,
- poradnik mechanika,
- tablice zestawiające wartości parametrów chropowatości powierzchni po obróbce typowymi metodami,
- instrukcje obsługi maszyn i urządzeń stosowanych do ustawiania narzędzi skrawających,
- dokumentację techniczno-ruchową urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających,
- instrukcje obsługi urządzeń stosowanych do ustawiania narzędzi skrawających,
- instrukcje bhp dla poszczególnych stanowisk,
- katalogi narzędzi skrawających, przyrządów i uchwytów oraz opravek narzędziowych,
- wybrane normy dotyczące materiałów konstrukcyjnych.

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: ćwiczeń praktycznych, pokazów i wykładu informacyjnego, realizację projektów w grupach oraz wsparte kursami on-line.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów.

7. Ewaluacja programu nauczania

Zakłada się, że ewaluacja na bazie niniejszego opisu będzie możliwa do powtórzenia w kolejnych latach realizacji programu lub dla kolejnych grup kształcenia w ramach DUZ, jeżeli jest ich więcej niż jedna w roku w szkole.

Cel ewaluacji

Celem ewaluacji jest uzyskanie oceny stopnia uzyskania kompetencji w zakresie: wiedzy, umiejętności i postaw przez uczestników kształcenia w zakresie umiejętności obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających, gdzie założeniem było przygotowanie ucznia do:

- 1) planowania i przygotowania procesu ustawiania narzędzi skrawających;
- 2) obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających;
- 3) ustawiania i pomiaru narzędzi metodą bezdotykową.

Ponadto prowadzenie ewaluacji ma na celu wskazanie i doprowadzenie do ewentualnych zmian programu nauczania DUZ po dokonaniu szczegółowych analiz i kompleksowej refleksji w zakresie wszystkich aspektów programu nauczania DUZ. Zakłada się, że ewaluacja będzie możliwa na bazie niniejszego opisu możliwa do powtórzenia w kolejnych latach realizacji programu (dla kolejnych grup kształcenia w ramach DUZ).

Pytania badawcze do procesu ewaluacji (spojrzenie poprzez pytania kierowane do ucznia):

1. Jakie są Twoje oczekiwania w zakresie kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej?

-
2. Jakie działania były dla Ciebie najbardziej przydatne dla pozyskania nowej wiedzy i umiejętności?
 3. Czy program nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej był dostosowany do Twoich możliwości?
 4. Czy pozyskaną przez Ciebie nową wiedzę i umiejętności w dużej części zawdzięczasz dotychczasowej nauce w zawodzie?
 5. Czy według Ciebie baza szkoły do realizacji programu nauczania dla dodatkowej umiejętności zawodowej była odpowiednia?
 6. Jakie trudności w realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej opóźniły przyswajanie przez Ciebie treści niezbędnych dla realizacji efektów kształcenia?
 7. Czy osiągnięte Twoje indywidualne wyniki kształcenia DUZ są zadawalające?
 8. Jak sądzisz, czy udział w programie nauczania DUZ może mieć wpływ na lepszy wynik końcowego obowiązkowego egzaminu w zawodzie (OKE lub w rzemiośle)?

Kryteria i wskaźniki ewaluacji:

1. Skuteczność – trafność doboru celów kształcenia, treści, wyposażenia i innych warunków realizacji oraz stosowanych metod i technik dydaktycznych w stosunku do oczekiwań uczniów;
2. Atrakcyjność:
 - przykładowe narzędzie do oceny efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) – wstępny/końcowy arkusz samooceny kompetencji - WEJŚCIE;
 - dostosowanie metod, form i warunków realizacji do indywidualnych potrzeb i możliwości uczniów;
3. Użyteczność:

-
- zapewnienie wsparcia zewnętrznego w realizacji programu nauczania DUZ celem zaprezentowania warunków zgodnych z aktualnym postępem technicznym i technologicznym w zakresie kształcenia,
 - przykładowe narzędzie do oceny efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) – wstępny/końcowy arkusz samooceny kompetencji - WYJŚCIE;
4. Trwałość – skala udziału pracodawców w realizowaniu programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej;
5. Efektywność:
- wnioski i rekomendacje zespołu nauczycieli kształcenia zawodowego,
 - analizy pracy zespołu nauczycieli z uwzględnieniem zapisów ww. samoceny oraz ewaluacji zawodu,
 - wyniki i wnioski prowadzonego przez dyrektora szkoły nadzoru pedagogicznego (jeżeli plan nadzoru pedagogicznego obejmował organizację i przebieg kształcenia DUZ),
 - wnioski z ewaluacji wewnętrznej wybranych zagadnień (jeżeli podjęty został temat DUZ).

Narzędzia i techniki wspomagające proces ewaluacji programu nauczania DUZ

W procesie ewaluacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej proponowane jest podejście kompetencyjne do poszczególnych deskryptorów: wiedzy, umiejętności i postaw.

I. WIEDZA

Narzędzia i techniki: szkolne ocenianie przedmiotowe, dyskusja, samoocena wiedzy (wstępny i końcowy arkusz kompetencji).

II. UMIEJĘTNOŚCI

Narzędzia i techniki: analiza wyników rozmowy z uczniami w zakresie pytań ewaluacyjnych, obserwacja wykonywanych czynności i ruchów roboczych uczniów w ramach działań zawodowych, szkolne ocenianie zachowania ucznia, samoocena własnych umiejętności (wstępny i końcowy arkusz kompetencji).

III. POSTAWY

Narzędzia i techniki: ćwiczenia z użyciem metody odgrywania ról, obserwacja.

Przykładowe narzędzie do oceny efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) – wstępny/końcowy arkusz samooceny kompetencji

Uczestnicy kształcenia w zawodzie operator obrabiarek skrawających realizujący program nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”.

Mając na uwadze dbałość o jak najwyższą jakość kształcenia i osiągnięcie pozytywnych wyników nauczania prosimy o zastanowienie się nad odpowiedzią w kontekście kształcenia w zakresie kwalifikacji MEC.05. Użytkowanie obrabiarek skrawających oraz oczekiwań określonych w programie nauczania DUZ, a następnie wypełnienie arkusza samooceny własnych kompetencji:

- przed przystąpieniem do realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) „Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi”;

- na zakończenie kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Nazwa DUZ: Obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi

Data wypełnienia:

Cele kształcenia zawodowego DUZ:

1. Nabycie podstaw wiedzy, umiejętności i niezbędnych kompetencji w zakresie **obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi** w zawodzie operator obrabiarek skrawających.
2. Doskonalenie zawodowe w zakresie szczegółowym, opisanym w programie nauczania DUZ, tj.:
 - 1) planowania i przygotowania procesu ustawiania narzędzi skrawających;
 - 2) obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających;
 - 3) ustawiania i pomiaru narzędzi metodą bezdotykową.

Odniesienie do odpowiedzi w samoocenie:

- 1 – zerowe, śladowe,**
- 2 – słabe, wątpliwej przydatności,**
- 3 – średnie, nie ma jeszcze powtarzalności**
- 4 – duże, pozwala na samodzielne wykonywanie zadań**

5 – bardzo duże, wymaga niewielkiego doskonalenia dla osiągnięcia powtarzalnych prawidłowych czynności.

Jak oceniasz swoje kompetencje kluczowe przed i po zakończeniu realizacji programu DUZ?	Ocena wstępna 1	Ocena wstępna 2	Ocena wstępna 3	Ocena wstępna 4	Ocena wstępna 5	Ocena końcowa 1	Ocena końcowa 2	Ocena końcowa 3	Ocena końcowa 4	Ocena końcowa 5
stosuje przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy										
charakteryzuje procesy ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC										
rozdziela urządzenia do ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC										

Jak oceniasz swoje kompetencje kluczowe przed i po zakończeniu realizacji programu DUZ?	Ocena wstępna 1	Ocena wstępna 2	Ocena wstępna 3	Ocena wstępna 4	Ocena wstępna 5	Ocena końcowa 1	Ocena końcowa 2	Ocena końcowa 3	Ocena końcowa 4	Ocena końcowa 5
planuje i przygotowuje proces pomiaru i ustawiania narzędzi skrawających poza obrabiarkami CNC										
obsługuje podstawowe funkcje w programach i systemach do ustawiania narzędzi skrawających										
charakteryzuje procesy eksploatacyjne urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających										
mierzy narzędzia skrawającego za pomocą urządzenia optycznego										



Jakie są Twoje oczekiwania przed rozpoczęciem kształcenia DUZ w odniesieniu do swoich możliwości? (ocena wstępna) Jak oceniasz PRZYDATNOŚĆ – po zakończeniu realizacji programu nauczania DUZ (ocena końcowa)	Ocena wstępna 1	Ocena wstępna 2	Ocena wstępna 3	Ocena wstępna 4	Ocena wstępna 5	Ocena końcowa 1	Ocena końcowa 2	Ocena końcowa 3	Ocena końcowa 4	Ocena końcowa 5
Nowa wiedza										
Umiejętności zawodowe doskonałe – jako całość										
Umiejętność planowania i przygotowania procesu ustawiania narzędzi skrawających										
Umiejętność obsługiwanie urządzeń do ustawiania narzędzi skrawających										



Jakie są Twoje oczekiwania przed rozpoczęciem kształcenia DUZ w odniesieniu do swoich możliwości? (ocena wstępna)	Ocena wstępna	Ocena wstępna	Ocena wstępna	Ocena wstępna	Ocena wstępna	Ocena końcowa	Ocena końcowa	Ocena końcowa	Ocena końcowa	Ocena końcowa
Jak oceniasz PRZYDATNOŚĆ – po zakończeniu realizacji programu nauczania DUZ (ocena końcowa)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Umiejętność ustawiania i pomiaru narzędzi metodą bezdotykową										
Doskonalenie stosowania metod i technik rozwiązywania problemów										
Współpraca w zespole										
Prowadzenie dyskusji										
Umiejętność prezentacji (swojego wyrobu, czynności zawodowej, umiejętności potencjalnemu pracodawcy)										

Dzięki zrealizowaniu działań ewaluacyjnych programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej modelem kompetencyjnym, uzyskamy wskazania co do oczekiwań uczniów na początku programu i ich spojrzenie na osiągnięte cele programu.

Pełny obraz wyników ewaluacji powinny dać nam tradycyjne rekomendacje i wnioski pozyskane z różnych źródeł (szkoła, otoczenie społeczne, zakłady pracy), analizy pracy zespołu nauczycieli z uwzględnieniem zapisów ww. samoceny oraz ewaluacji zawodu, wyniki i wnioski prowadzonego przez dyrektora szkoły nadzoru pedagogicznego, ewaluacji wewnętrznej wybranych zagadnień (warto polecić również te dotyczące DUZ). Istotnym elementem wsparcia do realizacji treści niniejszego programu nauczania może być wnioskowanie z organem prowadzącym szkołę o zabezpieczenie wartości trwałej kształcenia poprzez wniesienie edukacyjnej wartości dodanej ze środków na realizację projektów unijnych.

8. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów

- 1) Figurski J., Popis S.: Naprawa i konserwacja elementów maszyn, urządzeń i narzędzi. WSiP, Warszawa 2015.
- 2) Habrat W.: Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora. KaBe, Krosno 2007.
- 3) Konferencja SOS 2013 „Kompleksowe pomiary frezów obwiedniowych”
- 4) Konferencja SOS 2016 „Komunikacja ZOLLER - maszyna - prosty, szybki i bezpieczny sposób na przesyłanie danych”
- 5) Mechanik 5-6/2014 „Nowości w pomiarach i kontroli narzędzi skrawających”
- 6) Magazyn Przemysłowy 12/2014 „Funkcjonalność w połączeniu z doskonałą techniką”
- 7) Magazyn Przemysłowy 6/2015 „Narzędzia pod kontrolą”
- 8) Magazyn Przemysłowy 9/2015 „Kompleksowe pomiary geometrii narzędzi skrawających”
- 9) Magazyn Przemysłowy 03/2019 - Nowy przyrząd ustawczo-pomiarowy
- 10) Magazyn Przemysłowy 06/2019 - Systemy przechowywania narzędzi
- 11) Magazyn Targowy 10/2013 „Przyrząd do pomiaru i ustawiania narzędzi klasy Premium”
- 12) Mechanik 5-6/2015 „Pomiar i kontrola narzędzi po ostrzeniu”
- 13) Mechanik 5-6/2016 „Zoller w idei Przemysłu 4.0. Sieć rozwiązań w gospodarce narzędziowej”
- 14) Mechanik 6/2019 - Zarządzanie narzędziami wg Zoller
- 15) Ratajczyk E.: Współrzędnościowa Technika Pomiarowa. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

Przykładowe zasoby internetowe:



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



<https://www.renishaw.pl/pl/technika-ustawiania-narzedzi--32934>

<https://tml-technologie.pl/przyrzady-pomiarowe-cnc>