

---

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

### **Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)**

**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

<b>1. Założenia ogólne .....</b>	<b>4</b>
<b>Opis zawodu .....</b>	<b>4</b>
<b>Opis dodatkowej umiejętności zawodowej .....</b>	<b>5</b>
<b>Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Założenia organizacyjne .....</b>	<b>16</b>
<b>Liczba godzin przeznaczona na realizację programu .....</b>	<b>16</b>
<b>Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia .....</b>	<b>17</b>
<b>Wyposażenie dydaktyczne .....</b>	<b>18</b>
<b>Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej .....</b>	<b>23</b>
<b>4. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” .....</b>	<b>24</b>

---

<b>5. Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” wraz z kryteriami weryfikacji .....</b>	<b>25</b>
<b>6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” .....</b>	<b>31</b>
<b>Kształcenie zawodowe teoretyczne .....</b>	<b>31</b>
<b>6.1 Systemy i programy do zarządzania produkcją (MES) .....</b>	<b>31</b>
<b>Kształcenie zawodowe praktyczne .....</b>	<b>49</b>
<b>6.2. Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES) .....</b>	<b>49</b>
<b>7. Ewaluacja programu nauczania .....</b>	<b>64</b>
<b>8. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów .....</b>	<b>70</b>

---

## 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.<sup>1</sup>

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.

---

<sup>1</sup> <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**

Obecnie w branży mechanicznej najczęściej stosuje się technologie systemowe, określonych producentów, których poznanie w rzeczywistych lub symulowanych warunkach pracy zapewnia dobre perspektywy pracy dla absolwentów szkół technicznych i branżowych. Zarówno w Polsce, jak i na europejskim rynku pracy można zauważyć, że poszukiwani są pracownicy z coraz wyższymi kwalifikacjami, przy czym spada zapotrzebowanie na umiejętności i kwalifikacje typowe, powtarzalne, które wiążą się z rutynowym wykonywaniem zadań. Nowe wyzwania na rynku pracy powodują fakt, że maszyny i roboty zastępują coraz częściej pracę ludzi w tym zakresie. Potrzeba, a może i tendencja pozyskiwania nowych kwalifikacji oparta na nowych technologiach będzie miała w przyszłości coraz większe znaczenie na rynku pracy szczególnie w branży mechanicznej, z tego powodu młodzi pracownicy powinni w coraz większym stopniu stawiać na zdobywanie całkiem nowych dodatkowych umiejętności (min. na etapie edukacji w szkołach ponadpodstawowych branżowych), które znacznie poszerzają kompetencje w wyuczonym zawodzie i będą dopasowane do wymogów aktualnego rynku pracy.

---

W ramach dodatkowej umiejętności zawodowej (DUZ) „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” uczeń będzie przygotowany do podstawowej obsługi systemu do zarządzania produkcją MES (Manufacturing Execution System).

Uczeń w czasie nauki DUZ zapozna się z nowoczesnymi systemami i programami MES do kontroli, nadzoru i realizacji produkcji, który dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii zbiera informacje o produkcji w czasie rzeczywistym.

W ramach dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)”, uczeń będzie przygotowany do podstawowej obsługi systemu MES występującego w branży mechanicznej. Proces kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej poszerzy jego kompetencje zawodowe w zakresie:

- 1) rozróżniania systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
- 2) charakteryzowania podstawowych obszarów funkcjonalnych systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
- 3) obsługiwanie podstawowych funkcji systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
- 4) rozróżniania systemów i programów do zarządzania gospodarką materiałową;
- 5) obsługiwanie podstawowych funkcji systemu zarządzania gospodarką materiałową;
- 6) rozróżniania systemów i programów do zarządzania narzędziami;
- 7) obsługiwanie podstawowych funkcji w systemach i programach do zarządzania narzędziami.

---

## Uzasadnienie potrzeby kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Analiza potrzeb pozyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych w branży mechanicznej, 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 procesu produkcji.

Organizacja produkcji we współczesnych, zakładach pracy, fabrykach to proces bardzo złożony i czasochłonny, w który zaangażowani są m.in. pracownicy odpowiedzialni za technologie, nadzór oraz planowanie, wspomagany różnorodnymi działaniami, procedurami wewnętrznymi oraz narzędziami informatycznymi.

Proces produkcji opiera się dzisiaj na tworzonym przez projektantów procesie produkcyjnego, technologicznego, który następnie realizowany jest przeważnie w halach produkcyjnych. Każdy proces produkcyjny, plan produkcji, jest z definicji symulacją przyszłości opartą o szereg założeń, między innymi dostępność zasobów w czasie, znormalizowane czasy operacji technologicznych czy kwestie związane z dostawą materiałów i narzędzi w zakładanym terminie. Dzisiejsza bardzo duża dynamika zmian tych podstawowych parametrów planistycznych procesów technologicznych powoduje, że kierujący procesem produkcji, mimo że ma wsparcie poprzez nowoczesne systemy klasy APS (ang. *Advanced Planning and Scheduling* to systemy funkcjonujące w oparciu o łącza internetowe) czy ERP (System ERP ang. *Enterprise Resource Planning*, inaczej Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa) to oprogramowanie dla przedsiębiorstw (system aplikacji), którego głównym celem jest zintegrowanie wszystkich

---

procesów zachodzących w firmie), a szczególnie **MES** (Manufacturing Execution System). Problemem, w który się pojawia na etapie produkcji to nieefektywność, przekroczone terminy realizacji zleceń oraz niepełny wykorzystany czas pracy pracowników, spowodowanego np. przestojami. Podstawowym problemem na produkcji jest wybór pomiędzy dokładnością a szybkością pracy tych programów, co wpływa na jakość realizacji procesów technologicznych i produkcyjnych. System, program MES w czasie rzeczywistym podejmuje najlepsze i optymalne decyzje dotyczące kolejności realizacji produkcji oraz wyboru czynności technologicznych. Każdy pracownik, zaraz po zalogowaniu się do systemu, otrzymuje natychmiast polecenie realizacji optymalnej w danym momencie operacji technologicznej. Kontakty pracowników następują poprzez system, używane mogą być różne technologie i media takie jak: wyświetlacz sterownika maszyny, komputer osobisty, terminal, tablet, smartfon oraz rzeczywistość wirtualna. Za ich pośrednictwem różnymi komunikatami system informuje o podjętych działaniach i propozycjach działań oraz umożliwia sporządzenie na ich podstawie raportów i informacji. Zastosowane w systemie MES inteligentne algorytmy decyzyjne oraz innowacyjne narzędzia śledzenia aktualnego stanu zasobów w procesach produkcyjnych powodują, że idea autonomicznych, zdalnie zarządzanych fabryk staje się rzeczywistością.

W rozwiązaniach klasy MES dane o realizowanej produkcji są zbierane i dostarczane pracownikom w czasie rzeczywistym, dzięki czemu można natychmiast reagować na wszelkie niepożądane zjawiska w czasie produkcji.

System MES na bieżąco kontroluje przesyła komunikaty do osób, które nadzorują i biorą udział w procesie produkcji, o jej aktualnym, bieżącym stanie.



---

Systemy i programy MES umożliwiają przede wszystkim:

- bieżącą kontrolę procesu produkcji w toku,
- aktualne informowanie o wydajności maszyn, linii oraz całego zakładu,
- bieżące wyliczanie wskaźnika efektywności,
- informowanie o przestojach oraz zapisywanie ich przyczyn oraz badanie bieżącego czasu pracy maszyn,
- zaplanowanie wykonywanej kolejności danych zleceń procesu produkcyjnego,
- informowanie o wadliwych produktach,
- wspieranie wszystkich procesów kontroli jakości,
- zarządzania gospodarką materiałową i programami do zarządzania narzędziami,
- komputerowe zarządzanie i przetwarzanie zebranymi informacjami, danymi oraz dokumentacją.

Głównym zadaniem stosowania MES w zakładach pracy w branży mechanicznej jest znacząca poprawa wydajności i jakości realizowanych procesów produkcji szczególnie na podstawie zgromadzonych i wykorzystanych już posiadanych informacji i zasobów.

Zebrane informacje takie jak: czas, ilość czy jakości produkowanych wyrobów dostarczą pracownikowi wiedzy na temat wykorzystania aktualnie istniejących mocy produkcyjnych. Na podstawie tych informacji następuje proces wyboru najlepszych decyzji, pozwalających zaplanować proces produkcyjny tak, aby:

- 
- obniżać koszty,
  - zwiększać efektywność pracy pracowników i całego procesu produkcyjnego,
  - obniżyć czas (etapów) procesu produkcyjnego,
  - zwiększyć jakość produkcji,
  - zniwelować zbędne przestoje,
  - monitorować na bieżąco stan pracy urządzeń i bezprzewodowo zarządzać produkcją,
  - poprawiać aktualną, bieżącą wydajność i produktywność maszyn,
  - sprawnie zarządzać gospodarką materiałową poprzez program do zarządzania narzędziami.

System MES znajduje szczególnie zastosowanie w branży mechanicznej oraz praktycznie w każdym obszarze przemysłu.

Tendencja, która obecnie pobudza rozwój systemów, jest idea Przemysłu 4.0. Dzisiaj pod pojęciem tym kryje się integracja „inteligentnych” systemów i maszyn oraz pełna oraz częściowa automatyzacja realizowanych procesów produkcyjnych, która ma na celu szczególnie zwiększenie wytwarzania oraz wydajności i jej usprawnienie oraz bardzo ważnej w procesie produkcji - opłacalności. Obecne systemy MES korzystają z najnowszych technologii, takich jak Przemysłowy Internet Rzeczy, który ma za zadanie dostarczenie poprzez program, cyfrowej zwrotnej informacji o wszystkich procesach technologicznych oraz typowych operacjach produkcyjnych oraz o produkcie, który został sprzedany, ale nadal ma zdalną kontrolę gwarancyjną.

---

Nowoczesny system MES gotowy jest do spełnienia wymagań tzw. Przemysłu 4.0<sup>2</sup>, który wymaga już dzisiaj zainteresowania uczniów w zawodach technik mechanik i operator obrabiarek skrawających potrzebami w tym zakresie. Ponadto trendem wpływającym na funkcjonalność systemów MES jest implementacja technologii uczenia maszynowego.<sup>3</sup>

W europejskim rankingu gospodarki cyfrowej DESI 2019 r.<sup>4</sup>, Polska znalazła się na samym końcu tego zestawienia pod względem ogólnym oraz szczególnie pod kątem cyfryzacji biznesu. Te dane i wskazania są bardzo ważnym elementem do rozważenia w ramach kształcenia zawodowego w szkołach ponadpodstawowych, w których poznanie – na tym etapie kształcenia – najnowszych technologii w branży mechanicznej powiązanych z uzyskaniem optymalnych wyników jest na czasie.

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.

---

<sup>2</sup> [W stronę Przemysłu 4.0 HBR Polska / ICAN / How to do IT / ASTOR](#)

<sup>3</sup> źródło: [Automatyka 5/2019](#)

<sup>4</sup> <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

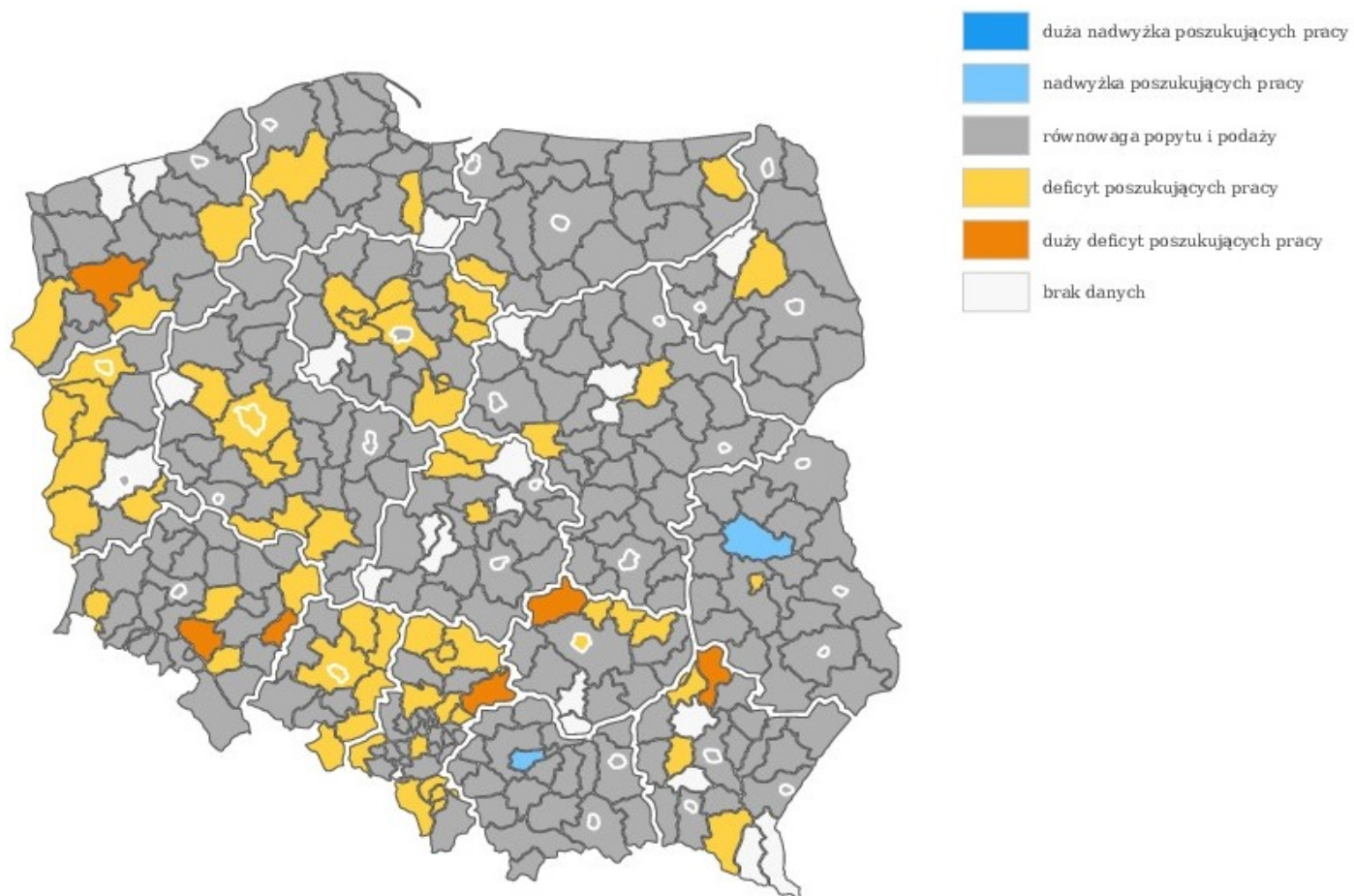
---

Prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach z branży mechanicznej w skali kraju w roku 2020 (w oparciu o <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.



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

---

Źródło strona internetowa [https://barometrzwodow.pl/modul/prognozy-na-mapach-wyniki?map\\_type=country&map\\_details=counties&profession%5B%5D=155&year%5B%5D=2020&relation=1](https://barometrzwodow.pl/modul/prognozy-na-mapach-wyniki?map_type=country&map_details=counties&profession%5B%5D=155&year%5B%5D=2020&relation=1)

Źródła:

1. Bielecki W.T.: Informatyzacja zarządzania. PWE, Warszawa, 2001.
2. Brzeziński M. (red.): Wprowadzenie do nauki o przedsiębiorstwie, Difin, Warszawa, 2007.
3. Lenart A.: Zintegrowane systemy informatyczne klasy ERP. Teoria i praktyka na przykładzie systemu BAAN IV. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2005.
4. 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).
5. Penc J.: Innowacje i zmiany w firmie. Transformacja i sterowanie rozwojem przedsiębiorstwa. Placet, Warszawa, 1999.
6. Popończyk A., MES – systemy sterowania i zarządzania produkcją, Informatyka, nr 7-8, 2000, s. 36-39.
7. Woźniak-Sobczak B. (red.): Łańcuch tworzenia wartości dodanej przedsiębiorstwa. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice, 2007.
8. <https://automatykaonline.pl/Artykuly/Oprogramowanie/Systemy-zarzadzania-produkcja>

- 
9. <https://barometrzwodow.pl>
  10. <http://iplas.pl/o-programie.php>
  11. <https://kadry.infor.pl/kadry/hrm/rekrutacja/716959,Trendy-na-rynku-pracy-umiejetnosci-przyszlosci.html>
  12. <https://queris.pl/mes-vs-erp-podobienstwa-i-roznice-dlaczego-jeden-system-nie-zastapi-drugiego/>
  13. <https://psz.praca.gov.pl/rynek-pracy>
  14. <https://www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/monitoring-maszyn-czy-system-mes/>
  15. <https://www.forbes.pl/kariera/10-najbardziej-pozadanych-kompetencji-na-rynku-pracy-w-2015-roku/vxqj9gl>  
<https://www.rekord.com.pl/erp-artykuly/487-integracja-mes-z-erp/>

---

## 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.

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 dodatkowej umiejętności zawodowej.

Przyjmujemy następujące założenia organizacyjne dotyczące realizacji dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)”:

- 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 pary. Ponadto zaleca się samodzielne wykonywanie przez uczestników realizujących program nauczania DUZ, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe, ćwiczeń praktycznych ze sprzętem i produkcyjnych, ćwiczeń laboratoryjnych w naturalnych warunkach. W tym przypadku na stanowisku pracy - pracuje 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 pedagogiczne.

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

- ukończone studia wyższe na kierunkach mechanicznych (np. Mechanika i budowa maszyn, Inżynieria produkcji),
- 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.

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

- 
- stanowiska komputerowe z systemem modułowym, oprogramowaniem MES,
  - drukarka,
  - instrukcje do ćwiczeń.

Pracownia, w której realizowane są treści kształcenia z dodatkowej umiejętności zawodowej 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 lokalnej sieci komputerowej oraz sieci bezprzewodowej;

Pracownia komputerowa wyposażona w:

- stanowisko z komputerem wraz z oprogramowaniem do nauki obsługi i symulacji pracy w systemie MES (Manufacturing Execution System) - jedno stanowisko dla jednego ucznia,
- instrukcje stanowiskowe,

- 
- wybrane normy dotyczące materiałów konstrukcyjnych,
  - literatura z zakresu budowy maszyn i technik wytwarzania,
  - poradnik mechanika,
  - katalogi wyrobów hutniczych,
  - katalogi norm materiałowych i rysunkowych,
  - tabele zestawiające parametry materiałów eksploatacyjnych,
  - tablice tolerancji i pasowań,
  - tablice zestawiające wartości parametrów chropowatości powierzchni po obróbce typowymi metodami,
  - instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
  - dokumentacja techniczno-ruchowa obrabiarek,
  - instrukcje użytkowania obrabiarek,
  - instrukcje bhp dla poszczególnych stanowisk,
  - katalogi narzędzi skrawających, przyrządów i uchwytów oraz oprawek narzędziowych,
  - normy dotyczące obróbki skrawaniem.

---

## Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

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. Może odbywać się w pracowniach zawodowych – warsztatach szkolnych, u pracodawcy lub w Centrum Kształcenia Zawodowego. Ponadto realizację DUZ „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” rekomenduje się szczególnie do realizacji w technikum.

---

---

### 3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Po realizacji kształcenia w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” uczeń powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- 1) obsługiwanie systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
- 2) obsługiwanie systemów i programów do zarządzania gospodarką materiałową;
- 3) obsługiwanie systemów i programów do zarządzania gospodarką narzędziową.

#### 4. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)”

Nazwa przedmiotu	Liczba godzin (teoria/praktyka)	Uwagi o realizacji (forma zajęć, np. wykład, ćwiczenia praktyczne, zajęcia w zakładzie pracy itp.)
1. Systemy i programy do zarządzania produkcją (MES)	24 - Kształcenie zawodowe teoretyczne	Informacja, wykład, zajęcia pokazowe, wystawa produktów, wycieczka dydaktyczna i spotkanie ze specjalistą MES, realizacja kursów on-line i praca z tekstem
2. Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES).	126 - Kształcenie zawodowe praktyczne	Wykład informacyjny, pokaz modeli, obrazów, doświadczeń i wykresów, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem i produkcyjnym, pokazów i ćwiczeń praktycznych, ćwiczenia laboratoryjne w naturalnych warunkach, projekty w grupach, studium przypadku, realizacja kursów on-line



## 5. Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” wraz z kryteriami weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)” niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
1) rozróżnia systemy i programy do zarządzania produkcją (MES)	1) rozróżnia pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania produkcją 2) wyjaśnia na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania produkcją 3) definiuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania produkcją 4) porównuje systemy i programy do zarządzania produkcją 5) omawia najważniejsze korzyści z zastosowania systemu MES w przedsiębiorstwie
2) charakteryzuje podstawowe obszary funkcjonalne systemów i	1) opisuje podstawowe funkcje gromadzenia danych o zleceniach 2) wskazuje podstawowe funkcje listy zleceń do wykonania 3) opisuje podstawowe funkcje planowania kolejności zleceń

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
programów do zarządzania produkcją (MES)	4) opisuje podstawowe funkcje obliczania przewidywanego czasu realizacji zlecenia 5) opisuje podstawowe funkcje wyliczania bieżących wskaźników min. dostępności, wydajności, jakości 6) omawia podstawowe funkcje wykorzystania mocy produkcyjnych (optymalizacji) 7) opisuje podstawowe funkcje informacji o postępie produkcji 8) opisuje podstawowe funkcje zarządzania, przepływem materiałów 9) opisuje podstawowe funkcje zarządzania, przepływem narzędzi 10) podaje podstawowe zasady gromadzenia danych systemowych
3) obsługuje podstawowe funkcje systemów i programów do zarządzania produkcją (MES)	1) gromadzi dane o zleceniach 2) tworzy funkcje listy zleceń do wykonania 3) planuje kolejności zleceń 4) oblicza przewidywany czas realizacji zlecenia

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
	5) wizualizuje bieżącą wydajność procesu produkcji w postaci np. tabeli, wykresów wskaźników, pulpitu raportowych, map synoptycznych 6) stosuje funkcje wykorzystania mocy produkcyjnych (optymalizacji produkcji) 7) informuje o postępie produkcji 8) gromadzi dane systemowe 9) archiwizuje dane systemowe
4) rozróżnia systemy i programy do zarządzania gospodarką materiałową	1) charakteryzuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania gospodarką materiałową 2) wyjaśnia na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania gospodarką materiałową 3) opisuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania gospodarką materiałową

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
	4) porównuje różne funkcje i rodzaje programów
5) obsługuje podstawowe funkcje systemu zarządzania gospodarką materiałową	1) omawia, jak korzystać z funkcji systemu zarządzania magazynami 2) obsługuje dokumenty magazynowe 3) zarządza stanami magazynowymi 4) aktualizuje stany magazynowe 5) zarządza dostawami i zamówieniami 6) określa przepływ materiałów w procesie produkcji 7) obsługuje terminale mobilne
6) rozróżnia systemy i programy do zarządzania narzędziami	1) charakteryzuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania narzędziami 2) wyjaśnia na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania narzędziami

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
	3) definiuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania narzędziami 4) porównuje różne funkcje i rodzaje systemów i programów
7) obsługuje podstawowe funkcje w systemach i programach do zarządzania narzędziami	1) obsługuje i konfiguruje podstawowe funkcje w programach do zarządzania narzędziami 2) obsługuje podstawowe dokumenty w programach do zarządzania narzędziami 3) rejestruje rozchody narzędzi w systemie 4) rejestruje zwroty narzędzi w systemie 5) przygotowuje dokumentację wymiany zużytego asortymentu 6) sporządza raporty w programach do zarządzania narzędziami 7) sporządza stany magazynowe 8) sporządza historie obrotów 9) sporządza stany narzędzi w użyciu

---

<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
	10)sporządza harmonogram kontroli stanów 11)przygotowuje raport efektywności wykorzystania narzędzi

---

## **6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej „Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)”**

### **Wykaz przedmiotów nauczania**

1. Systemy i programy do zarządzania produkcją (MES);
2. Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES).

### **Kształcenie zawodowe teoretyczne**

#### **6.1 Systemy i programy do zarządzania produkcją (MES)**

##### **Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
2. Poznanie głównych parametrów i funkcji w systemach i programach do zarządzania produkcją (MES);
3. Poznanie zasady działania systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
4. Rozróżnianie systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
5. Charakteryzowanie podstawowych obszarów funkcjonalne systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
6. Rozróżnianie systemów i programów do zarządzania gospodarką materiałową;

---

7. Rozróżnianie systemów i programów do zarządzania gospodarką narzędziową;

### **Cele operacyjne**

Uczeń potrafi:

- 1) wymienić rodzaje systemy i programy do zarządzania produkcją (MES),
- 2) scharakteryzować budowę systemów i programów do zarządzania produkcją (MES),
- 3) opisać właściwości systemów i programów do zarządzania produkcją (MES),
- 4) rozróżniać systemy i programy do zarządzania produkcją (MES),
- 5) charakteryzować pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania produkcją (MES),
- 6) definiować pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania produkcją (MES),
- 7) charakteryzować podstawowe obszary funkcjonalne systemów i programów do zarządzania produkcją (MES),
- 8) opisywać podstawowe funkcje gromadzenia danych o zleceniach,
- 9) opisywać podstawowe funkcje wykorzystania mocy produkcyjnych (optymalizacji),
- 10) opisywać podstawowe funkcje informacji o postępie produkcji,
- 11) opisywać podstawowe funkcje zarządzaniem, przepływem materiałów,
- 12) charakteryzować pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania gospodarką materiałową,



- 
- 13) wyjaśnić na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania gospodarką materiałową,
  - 14) definiować pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania gospodarką materiałową,
  - 15) porównywać różne rodzaje programów,
  - 16) opisywać podstawowe zarządzanie przepływem narzędzi,
  - 17) charakteryzować pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania narzędziami,
  - 18) wyjaśniać na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania narzędziami,
  - 19) definiuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania narzędziami,
  - 20) porównywać różne rodzaje systemów i programów,
  - 21) opisywać podstawowe gromadzenie danych systemowych,
  - 22) obsługiwać podstawowe funkcje systemów i programów do zarządzania produkcją (MES),
  - 23) rozróżniać materiały narzędziowe,
  - 24) rozróżniać narzędzia, maszyny, przyrządy do obróbki skrawaniem,
  - 25) korzystać z różnych źródeł informacji technicznej, jak: polskie normy, poradniki,
  - 26) analizować treść zadania, dobierać metody i plan rozwiązania,
  - 27) komunikować się i pracować w zespole,
  - 28) samodzielnie podejmować decyzje,

29) dokonywać oceny swojej pracy.

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
Podstawowe informacje na temat systemów i programów do zarządzania	1. Systemy i programy do zarządzania produkcją 2. Podstawowe pojęcia związane z	6	– rozróżnia podstawowe pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania produkcją – wyjaśnia na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania produkcją	1) rozróżnia systemy i programy do zarządzania produkcją (MES)	klasa III

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
produkcją (MES)	systemami i programami do zarządzania produkcją 3. Obsługa systemów i programów do zarządzania produkcją		<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania produkcją</li> <li>– porównuje systemy i programy do zarządzania produkcją</li> <li>– omawia najważniejsze korzyści z zastosowania systemu MES w przedsiębiorstwie</li> </ul>		

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
	4. Zalety z zastosowania systemu MES w przedsiębiorstwie				
Podstawowe funkcje systemów i programów do	5. Funkcje gromadzenia danych o zleceniach	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje podstawowe funkcje gromadzenia danych o zleceniach</li> <li>– wskazuje podstawowe funkcje listy zleceń do wykonania</li> </ul>	2) charakteryzuje podstawowe obszary funkcjonalne	klasa III

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
zarządzania produkcją (MES)	6. Funkcje listę zleceń do wykonania i obliczania przewidywanego czasu realizacji zlecenia 7. Funkcje wizualizacji		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje podstawowe funkcje planowania kolejności zleceń</li> <li>– opisuje podstawowe funkcje obliczania przewidywanego czasu realizacji zlecenia</li> <li>– wizualizuje bieżącą wydajność procesu produkcji w postaci np. tabeli, wykresów wskaźników, pulpitów raportowych, map synoptycznych</li> </ul>	systemów i programów do zarządzania produkcją (MES)	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	bieżących wskaźników i bieżącej wydajność procesu 8. Funkcje wykorzystania mocy produkcyjnych (optymalizacji)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje podstawowe funkcje wyliczania bieżących wskaźników min. dostępności, wydajności, jakości</li> <li>– omawia podstawowe funkcje wykorzystania mocy produkcyjnych (optymalizacji)</li> <li>– opisuje podstawowe funkcje informacji o postępie produkcji</li> </ul>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	9. Funkcje informacji o postępie produkcji 10. Funkcje zarządzaniem, przepływem materiałów		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje podstawowe funkcje zarządzania, przepływem materiałów</li> <li>– opisuje podstawowe funkcje zarządzania, przepływem narzędzi</li> <li>– podaje podstawowe zasady gromadzenia danych systemowych</li> </ul>		



---

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
	11. Funkcje zarządzaniem, przepływem narzędzi 12. Gromadzenie i archiwizowanie danych systemowych				



<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
Systemy i programy do zarządzania gospodarką materiałową i narzędziową	13. Podstawowe pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania gospodarką materiałową	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania gospodarką materiałową</li> <li>– wyjaśnia na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania gospodarką materiałową</li> </ul>	4) rozróżnia systemy i programy do zarządzania gospodarką materiałową	klasa III



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	14. Zarządzanie gospodarką materiałową 15. Programy do zarządzania gospodarką materiałową		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania gospodarką materiałową</li> <li>– porównuje różne funkcje i rodzaje programów</li> </ul>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
Systemy i programy do zarządzania gospodarką materiałową i narzędziową	16. Podstawowe pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania narzędziami	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania narzędziami</li> <li>– wyjaśnia na czym polega obsługa systemów i programów do zarządzania narzędziami</li> <li>– definiuje pojęcia związane z systemami i programami do zarządzania narzędziami</li> <li>– porównuje różne funkcje i rodzaje systemów i programów</li> </ul>	6) rozróżnia systemy i programy do zarządzania narzędziami	klasa III

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń:	Uwagi o realizacji
	17. Zarządzanie gospodarką narzędziową 18. Rodzaje systemów i programów do zarządzania narzędziami				

**RAZEM GODZIN 24**

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

---

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

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 też 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 z zakresu DUZ. Bardzo ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności planowania pracy, obsługi oraz znajomości systemu MES i wykonywania określonych czynności planistycznych. Do kształtowania umiejętności takich, jak: systemy i programy do zarządzania produkcją (MES) i podstawowe obszary funkcjonalne systemów i programów do zarządzania produkcją (MES) zaleca się zastosowanie metody przewodniego tekstu. Szczególnie trudna dla uczniów może być złożoność procesu zrozumienia całościowego wykorzystania i obsługi systemu MES, stanowiącego ciąg czynności od planowania, poprzez wykonanie, aż do kontroli końcowej.

Do kształtowania umiejętności z tego zakresu zaleca się zastosowanie metod aktywnych, 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, 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 zaleca się współpracę z firmami i instytucjami wiodącymi w danym zawodzie, dysponującymi nowoczesnymi technikami i technologiami oraz korzystanie z ich zasobów. Kształcenie zawodowe 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.

### **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, systemy i programy do zarządzania produkcją (MES) oraz systemy oraz programy do zarządzania narzędziami.

---

## Zalecane metody dydaktyczne

W przedmiocie kształcenia „Systemy i programy do zarządzania produkcją (MES)” wskazane jest stosowanie różnorodnych metod dydaktycznych. Podczas przekazywania nowych treści mogą być to metody podające: opis i dyskusja; metody aktywizujące: wchodzenie w rolę, analizowanie i rozwiązywanie problemów, stacje zadaniowe i wizualizacja. Treści do ćwiczeń praktycznych powinny być realizowane metodami opartymi na działaniu dydaktycznym: ćwiczenia laboratoryjne w naturalnych warunkach, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem i produkcyjne, które można poprzedzić pokazem modeli, doświadczeń i wykresów. W kształceniu zdalnym przydatna może być realizacja kursów on-line i praca z tekstem.

## 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.

Przykładowy zakres wykonywanych przez ucznia zadań obejmować powinien m.in.:

- 1) Analizę podstawowych obszarów funkcjonalnych systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
- 2) Obsługę podstawowych funkcji systemów i programów do zarządzania produkcją (MES);
- 3) Analizę systemów i programów do zarządzania narzędziami.



---

Organizacyjna strona procesu nauczania podczas zajęć „Systemy i programy do zarządzania produkcją (MES)” powinna przyjmować formy dostosowane i akceptowane przez zespół uczniów we wcześniejszym okresie nauczania zawodu. Zaleca się podczas wprowadzania w nowe treści stosowanie formy informacyjnej i wykładu, po którym można zastosować zajęcia pokazowe, wystawę produktów. W miarę możliwości część treści kształcenia może objąć wycieczka dydaktyczna odpowiednio wcześniej przygotowana i spotkanie ze specjalistą MES. Udział w wycieczce dodatkowo pozwoli na lepsze nabywanie przez uczniów kompetencji personalno-społecznych.

### **Kształcenie zawodowe praktyczne**

#### **6.2. Obsługa systemu zarządzania produkcją (MES)**

##### **Cele ogólne przedmiotu**

1. Obsługiwanie podstawowych funkcji, parametrów systemu i programu do zarządzania produkcją (MES);
2. Ustawianie parametrów systemu i programu do zarządzania produkcją (MES);
3. Wykorzystywanie systemu i programu do zarządzania produkcją (MES) w zadaniach zawodowych;
4. Obsługiwanie podstawowych funkcji systemu zarządzania gospodarką materiałową;
5. Obsługiwanie podstawowych funkcji systemu zarządzania gospodarką narzędziową.

---

## Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

- 1) gromadzić dane o zleceniach,
- 2) tworzyć funkcje listy zleceń do wykonania,
- 3) planować kolejności zleceń,
- 4) obliczać przewidywany czas realizacji zlecenia,
- 5) wizualizować bieżącą wydajność procesu produkcji w postaci np. tabeli, wykresów, wskaźników, pulpitów raportowych, map synoptycznych,
- 6) stosować funkcje wykorzystania mocy produkcyjnych (optymalizacji produkcji),
- 7) informować o postępie produkcji,
- 8) gromadzić dane systemowe,
- 9) archiwizować dane systemowe,
- 10) zarządzać magazynami,
- 11) obsługiwać dokumenty magazynowe,
- 12) zarządzać stanami magazynowymi,

- 
- 13) aktualizować stany magazynowe,
  - 14) zarządza dostawami i zamówieniami,
  - 15) określać przepływ materiałów w procesie produkcji,
  - 16) kontrolować jakość wykonanych prac,
  - 17) wykorzystać dokumentację techniczną i technologiczną podczas wykonywania zadań zawodowych,
  - 18) obsługiwać i konfigurować podstawowe funkcje w programach do zarządzania narzędziami,
  - 19) obsługiwać podstawowe dokumenty w programach do zarządzania narzędziami,
  - 20) rejestrować rozchody narzędzi w systemie,
  - 21) rejestrować zwroty narzędzi w systemie,
  - 22) przygotować dokumentację wymiany zużytego asortymentu,
  - 23) sporządzić raporty w programach do zarządzania narzędziami,
  - 24) sporządzać stany magazynowe,
  - 25) sporządzać historie obrotów,
  - 26) sporządzać stany narzędzi w użyciu,
  - 27) sporządzać harmonogram kontroli stanów,
  - 28) przygotować raport efektywności wykorzystania narzędzi.

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
Obsługa podstawowych funkcji systemów i programów do zarządzania produkcją (MES)	1. Tworzenie i planowanie zleceń 2. Obliczanie czasu realizacji zlecenia 3. Kontrola bieżącej wydajność procesu produkcji	62	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gromadzi dane o zleceniach</li> <li>– tworzy funkcje listy zleceń do wykonania</li> <li>– planuje kolejności zleceń</li> <li>– oblicza przewidywany czas realizacji zlecenia</li> <li>– wizualizuje bieżącą wydajność procesu produkcji w postaci np. tabeli, wykresów</li> </ul>	3) obsługuje podstawowe funkcje systemów i programów do zarządzania produkcją (MES)	klasa III semestr II Zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń	Uwagi o realizacji
	4. Wyliczenie wskaźników produkcji dostępności wydajności i jakości 5. Optymalizacji produkcji		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskaźników, pulpitów raportowych, map synoptycznych</li> <li>– stosuje funkcje wykorzystania mocy produkcyjnych (optymalizacji produkcji)</li> <li>– informuje o postępie produkcji</li> <li>– gromadzi dane systemowe</li> <li>– archiwizuje dane systemowe</li> </ul>		pracodawcy

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń	Uwagi o realizacji
	6. Podejmowanie optymalnych decyzji pozwalających tak zaplanować zlecenia produkcyjne, aby: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwiększyć efektywność pracy,</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia, jak korzystać z funkcji systemu zarządzania magazynami</li> <li>– obsługuje dokumenty magazynowe</li> <li>– zarządza stanami magazynowymi</li> <li>– aktualizuje stany magazynowe</li> <li>– zarządza dostawami i zamówieniami</li> <li>– określa przepływ materiałów w procesie produkcji</li> </ul>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń	Uwagi o realizacji
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obniżyć koszty,</li> <li>• skrócić czas cyklu produkcyjnego,</li> <li>• wyeliminować zbędne przestoje,</li> <li>• zwiększyć dostępność maszyn,</li> </ul>		– obsługuje terminale mobilne		

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

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poprawić jakość produkcji oraz</li> <li>• zwiększyć produktywność parku maszynowego</li> </ul>				
Zarządzanie	6. Zarządzanie magazynem	24	– omawia, jak korzystać z funkcji systemu zarządzania magazynami	5) obsługuje podstawowe	klasa III sem. II



<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
gospodarką materiałową	7. Stany magazynowe 8. Dostawy i zamówienia 9. Zarządzanie gospodarką materiałową		<ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługuje dokumenty magazynowe</li> <li>– zarządza stanami magazynowymi</li> <li>– aktualizuje stany magazynowe</li> <li>– zarządza dostawami i zamówieniami</li> <li>– określa przepływ materiałów w procesie produkcji</li> <li>– obsługuje terminale mobilne</li> </ul>	funkcje systemu zarządzania gospodarką materiałową,	Zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy

<b>Dział programowy</b>	<b>Tematy jednostek metodycznych</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń</b>	<b>Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń</b>	<b>Uwagi o realizacji</b>
Zarządzanie narzędziami	10. Obsługa podstawowych funkcji w systemach i programach do zarządzania narzędziami	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługuje i konfiguruje podstawowe funkcje w programach do zarządzania narzędziami</li> <li>– obsługuje podstawowe dokumenty w programach do zarządzania narzędziami</li> <li>– rejestruje rozchody narzędzi w systemie</li> <li>– rejestruje zwroty narzędzi w systemie</li> <li>– przygotowuje dokumentację wymiany zużytego asortymentu</li> </ul>	7) obsługuje podstawowe funkcje w systemach i programach do zarządzania narzędziami	klasa III semestr II Zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji - wymagania programowe Uczeń	Efekty kształcenia właściwe dla dodatkowych umiejętności zawodowych Uczeń	Uwagi o realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza raporty w programach do zarządzania narzędziami</li> <li>– sporządza stany magazynowe</li> <li>– sporządza historie obrotów</li> <li>– sporządza stany narzędzi w użyciu</li> <li>– sporządza harmonogram kontroli stanów</li> <li>– przygotowuje raport efektywności wykorzystania narzędzi</li> </ul>		pracodawcy

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

---

## **RAZEM GODZIN 126**

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

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 też 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 z zakresu DUZ. Bardzo ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności planowania pracy, obsługi oraz znajomości systemu MES i wykonywania określonych czynności planistycznych. Do kształtowania umiejętności takich, jak: systemy i programy do zarządzania produkcją (MES) i podstawowe obszary funkcjonalne systemów i programów do zarządzania produkcją (MES) zaleca się zastosowanie metody przewodniego tekstu. Szczególnie trudna dla uczniów może być złożoność procesu zrozumienia całościowego wykorzystania i obsługi systemu MES, stanowiącego ciąg czynności od planowania, poprzez wykonanie, aż do kontroli końcowej. Do kształtowania umiejętności z tego zakresu zaleca się zastosowanie metod aktywnych, 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, 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 zaleca się współpracę z firmami i instytucjami wiodącymi w danym zawodzie, dysponującymi nowoczesnymi technikami i technologiami oraz korzystanie z ich zasobów. Kształcenie zawodowe 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.

### **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, systemy i programy do zarządzania produkcją (MES) oraz systemy oraz programy do zarządzania narzędziami oraz systemów oraz programów do zarządzania gospodarką materiałową.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

W przedmiocie kształcenia „Praca w systemie zarządzania produkcją (MES)” wskazane jest stosowanie metod dydaktycznych oglądowych i opartych głównie na działaniu dydaktycznym: pokaz modeli, obrazów, doświadczeń i wykresów, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem i produkcyjne, pokazów i ćwiczeń praktycznych, ćwiczenia laboratoryjne w naturalnych warunkach. Podczas zajęć szkoleniowych materiał wprowadzający może być podany za pomocą wykładu informacyjnego, a po nim można aktywizować uczniów poprzez zastosowanie metody studium przypadku, projekty w grupach. W kształceniu zdalnym przydatna może być realizacja kursów on-line np. w formie samokształcenia oraz projektów w grupach (praca w systemie wirtualnym).

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia „Praca w systemie zarządzania produkcją (MES)” powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: zajęć warsztatowych, zajęć laboratoryjnych treningu, praktyki, a nawet w powiązaniu ze stażem uczniowskim - indywidualnie

---

oraz w grupach. Praca w grupach powinna przebiegać zgodnie z zasadami organizacji pracy małych zespołów. Nauczyciele wszystkich przedmiotów zgodnie z podstawą programową powinni brać odpowiedzialność za nabywanie przez uczniów odpowiednich do potrzeb kompetencji personalno-społecznych.

## 5. Ewaluacja programu nauczania

Badania ewaluacyjne zaproponowane w niniejszym programie zostały ukierunkowane na wyniki kształcenia i użyteczność programu w różnych etapach systemu kształcenia (koncepcja, cele, zadania dla uczniów, sprawdzanie osiągnięć, analiza zadań, jakościowe i ilościowe analizy testów, ocena działań zawodowych uczniów, ocena przedmiotowa i końcowa DUZ, ewaluacja). W ewaluacji należy uwzględnić zarówno sytuację dydaktyczną, jak i środowisko dydaktyczne (nauczyciela i ucznia; organizację kształcenia, treści kształcenia i warunki do ich realizacji).

### Cel ewaluacji

Ewaluacja programu nauczania DUZ jako badanie stosowane, nastawione na użyteczność, ma na celu ocenę jakości przeprowadzonego procesu od początku podjęcia decyzji o jego uruchomieniu do wdrożenia ewentualnych zmian wynikających w wniosków i rekomendacji, po zakończeniu realizacji DUZ. W kolejnych cyklach kształcenia pomocniczym celem będzie dokonanie



---

analizy porównawczej efektywności kształcenia i polepszenia jakości kształcenia zawodowego, zgodnie ze zmianami technologicznymi i społecznymi.

### **Pytania badawcze do procesu ewaluacji**

#### **Etap I - Nauczyciele:**

1. W jakim stopniu szkoła jest przygotowana do realizacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej?
2. Jakie wymagania programowe można mogą być atrakcyjne dla uczniów?
3. Czy program nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej może ujawnić ukryte zdolności uczniów?
4. Czy jest szansa pozyskania do współpracy otoczenie szkoły i pracodawców?

#### **Etap II – Uczniowie:**

Cele poznawcze

5. Jak oceniasz przyrost swojej wiedzy, tj. wiadomości, które są zrozumiałe i zostały zapamiętane nabyte podczas realizacji zajęć programu nauczania DUZ?
6. Czy potrafisz zastosować zdobyte wiadomości w sytuacjach problemowych, czy tylko typowych?

---

Cele motywacyjne

7. Czy podejmowane działania zawodowe dały Ci satysfakcję i zadowolenie?

8. Które z postaw innych uczniów uważasz za wspierające Twoją naukę?

Cele praktyczne

9. Czy wolisz pracować indywidualnie, czy zespołowo?

10. Czy nabyte umiejętności mogą pozwolić Tobie uzyskać nowe miejsce na rynku pracy, inne niż planowane było wcześniej?

11. Czy warto polecić program nauczania DUZ kolejnym rocznikom uczniów kształcącym się w tym zawodzie?

12. Czy Twoim zdaniem podczas nauki DUZ Twoja motywacja do pracy w zawodzie wzrosła?

13. Na co proponujesz przeznaczyć więcej czasu w kształceniu?

14. Czy osiągnięty wynik/osiągnięcia uznajesz za będący na miarę Twoich możliwości?

15. Czy poprzez Twoją większą pilność był do uzyskania lepszy wynik końcowy?

**Etap III - Zespół nauczycieli i pracodawców realizujący program nauczania DUZ:**

16. Czy na wyniki osiągnięcia poszczególnych efektów zapisanych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej miała wpływ presja czasu?

17. Czy program nauczania zrealizowano w całości?

- 
18. Czy omówiono wyniki monitorowania pracy uczniów i dokonano analizy uzyskanych przez nich końcowych wyników nauczania?
  19. Jakiej wiedzy i umiejętności nie nabywali uczniowie w jednakowym tempie?
  20. Jakie propozycje warto przygotować dla uczniów celem uzupełnienia ujawnionej luki kompetencyjnej?
  21. Jakie są wnioski i rekomendacje po realizacji program nauczania DUZ?

#### **Główne kryteria ewaluacji:**

- użyteczność programu nauczania,
- atrakcyjność treści nauczania,
- trafność stosowanych metod i środków nauczania,
- efektywność,
- dostosowanie realizacji programu do możliwości i potrzeb uczniów,
- indywidualizacja działań uczniów i podejmowanie pracy w zespole,
- uwzględnienie postępu technicznego i technologicznego we wnioskach,
- trwałość programu.

#### **Próba badawcza**

---

Ewaluacji poddany zostanie program realizowany przez szkołę we wszystkich miejscach kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej swoich uczniów w ramach (szkoła, CKZ, zakład pracy, rzemiosło).

### **Narzędzia wspomagające proces ewaluacji programu nauczania**

W procesie ewaluacji programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być wykorzystywane:

- tygodniowy rozkład zajęć,
- dzienniczek PNZ,
- dokumentacja nauczania,
- ankieta dla ucznia wejście –wyjście z możliwością triangulacji z różnych źródeł
- obserwacje (umiejętności, postawy, tempo wykonywania ćwiczeń, indywidualizacja),
- zebrane wnioski (dane, interpretacja danych, propozycja wprowadzenia zmian, refleksja i analiza),
- zestawienia osiągnięć uczniów.

### **Wybrane do ewaluacji metody i techniki:**

- obserwacja,
- wywiad z pracodawcami,

- 
- rozmowy z uczniami,
  - ankieta z pytaniami dla uczniów (może być włączona do programu doradztwa zawodowego w szkole),
  - techniki facylitacyjne (pytania otwierające, runda bez przymusu).

**Końcowy produkt ewaluacji:**

- Analiza wyników nauczania;
- Wnioski zespołu nauczycieli i pracodawców.

Celem uzyskania pełnej skuteczności ewaluacji proponowane jest podjęcie się w zespole nauczycieli monitorowania:

- obecności uczniów na zajęciach i aktualizowania wpisów w dzienniczku zajęć PNZ,
- przestrzegania jednolitych przyjętych zasad oceniania,
- przestrzegania zaleceń wynikających z podstawy programowej.

Uwaga:

W zależności od zakresu organizacji kształcenia DUZ propozycja ewaluacji powinna być dostosowana do oczekiwań szkoły i powinna być spójna z ewaluacją realizowaną przez uczniów programu nauczania zawodu. Sugerowane jest, ewaluacja DUZ była włączona do ewaluacji zawodu.

---

## 7. Wykaz proponowanej literatury, dokumentacji i kursów

1. Banaszak Z., Kłós S., Mleczko J.: Zintegrowane systemy zarządzania. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2011.4.
2. Barczyk J.: Automatyizacja procesów dyskretnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
3. Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. WNT Warszawa 2001 ISBN 83-204-2577-8
4. Bielecki W.T.: Informatyzacja zarządzania. PWE, Warszawa, 2001.
5. Brzeziński M. (red.): Wprowadzenie do nauki o przedsiębiorstwie, Difin, Warszawa, 2007.
6. Cupek R.: Akwizycja danych w systemach przemysłowych. Napędy i Sterowanie, 4 (2008), s. 48-54.8.
7. Ćwikła G.: Elementy i systemy umożliwiające pozyskiwanie, analizę i prezentację danych produkcyjnych. Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Tom I. Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole 2012, str. 780-789.9.
8. Ćwikła, G., Kalinowski, K.: Proficy Plant Applications jako przykład oprogramowania klasy MES. Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Tom I. Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole 2008, str. 212-221.
9. Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 2000
10. Lenart A.: Zintegrowane systemy informatyczne klasy ERP. Teoria i praktyka na przykładzie systemu BAAN IV. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2005.

- 
11. Pająk E.: Zarządzanie produkcją. PWN, Warszawa 2007.
  12. Penc J.: Innowacje i zmiany w firmie. Transformacja i sterowanie rozwojem przedsiębiorstwa. Placet, Warszawa, 1999.
  13. Popończyk A.: MES – systemy sterowania i zarządzania produkcją, Informatyka, nr 7-8, 2000, s. 36-39.
  14. Woźniak-Sobczak B. (red.): Łańcuch tworzenia wartości dodanej przedsiębiorstwa. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice, 2007.

**Przykładowe zasoby internetowe:**

<https://automatykaonline.pl/Artykuly/Oprogramowanie/Systemy-zarzadzania-produkcja>

<http://iplas.pl/o-programie.php>

<https://queris.pl/mes-vs-erp-podobienstwa-i-roznice-dlaczego-jeden-system-nie-zastapi-drugiego/>

<https://www.mesco.com.pl/>

<https://www.rekord.com.pl/erp-artykuly/487-integracja-mes-z-erp/>

<https://www.astor.com.pl/poradnikautomatyka/monitoring-maszyn-czy-system-mes/>