



**Przykładowy program nauczania Dodatkowej Umiejętności Zawodowej (DUZ)
dla zawodu technik przemysłu metalurgicznego 311708**

**Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z
wykorzystaniem systemów termowizyjnych**

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

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

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

PUBLIKACJA BEZPŁATNA

2022

Spis treści

Spis treści.....	2
1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej	4
1.1. Wstęp	4
1.2. Opis Zawodu oraz Zapotrzebowania na Dodatkową Umiejętność Zawodową.....	7
2. Założenia organizacyjne	10
2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu	10
2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia.....	11
2.3. Wyposażenie dydaktyczne	12
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	14
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	15
4. Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych” wraz z kryteriami weryfikacji	16
5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych”	20
6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej – „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	22
6.1. Podstawy termowizji.....	22
6.1.1. Cele ogólne przedmiotu.....	22
6.1.2. Cele operacyjne.....	22
6.1.3. Propozycje metod nauczania:.....	23
6.1.4. Środki dydaktyczne:.....	24
6.1.5. Obudowa dydaktyczna:	24



6.1.6.	Warunki realizacji programu przedmiotu:.....	24
6.1.7.	Indywidualizacja kształcenia:.....	24
6.1.8.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza	25
6.1.9.	Sposoby ewaluacji przedmiotu	26
6.2.	Wykorzystanie termowizji do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym	28
6.2.1.	Cele ogólne przedmiotu	28
6.2.2.	Cele operacyjne.....	28
6.2.3.	Propozycje metod nauczania:.....	35
6.2.4.	Środki dydaktyczne:.....	36
6.2.5.	Obudowa dydaktyczna:	36
6.2.6.	Warunki realizacji programu przedmiotu:.....	37
6.2.7.	Indywidualizacja kształcenia:.....	37
6.2.8.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza	38
6.2.9.	Sposoby ewaluacji przedmiotu	38
7.	Wykaz niezbędnej literatury	44
7.1.	Podręczniki.....	44
7.2.	Witryny internetowe.....	44
7.3.	Zalecenia, normy, noty aplikacyjne	45
8.	Ewaluacja programu nauczania DUZ	46
	WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU	48
	KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU	54
	Protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania	60

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

1.1. Wstęp

Według najnowszych danych przedstawionych w raporcie ManpowerGroup¹ pn. „Niedobór Talentów” (edycja 2021) obserwowany na rynku niedobór talentów jest najwyższy od 15 lat. Pracodawcy jednoznacznie wskazują, że znalezienie pracowników z pożądanymi umiejętnościami twardymi oraz miękkimi jeszcze nigdy nie było tak trudne. W skali globalnej niedobór pracowników odczuwa 69% badanych firm. W kraju problem z obsadzeniem stanowisk pracy nowymi pracownikami zgłasza aż 81% pracodawców. W okresie ogromnej niestabilności i dynamicznych zmian na rynku pracy jedno jest pewne – obecny kryzys zapewne przygotuje społeczeństwo do wykonywania pracy przyszłości, która – według najnowszych prognoz – będzie zdecydowanie bardziej elastyczna, różnorodna i nastawiona na dbanie o dobre samopoczucie pracowników. Warto nadmienić, że skala niedoboru pracowników w Polsce wg. badania firmy ManpowerGroup rośnie corocznie – w okresie lat 2013 – 2021 wzrosła ponad 2,5-krotnie (z 32% do 81%). Zapewne sytuacja związana z pandemią COVID-19 oraz obecnym konfliktem zbrojnym w Ukrainie nasili jedynie te rosnące niedobory. Jak zatem należy edukować, żeby zwiększyć elastyczność kompetencji i umiejętności absolwentów branżowych szkół i technikum? Zapewne dużą pomocą w tym zakresie mogą być Dodatkowe Umiejętności Zawodowe, dostosowane zarówno do lokalnych, regionalnych, jak i globalnych potrzeb rynku pracy.

Grupa badawcza, PwC², alarmuje, że do 2025 r. luka pracownicza znacząco się pogłębi. Z szacunków PwC wynika, że do 2025 r. na rynku pracy może brakować nawet 1,5 mln osób. Problem ten rozwiązać może sztuczna inteligencja, więc wiele osób czeka przekwalifikowanie. Pocieszającym faktem jest to, że nawet jeśli pewne grupy zawodowe zostaną wyparte przez maszyny, człowiek wciąż będzie potrzebny – będzie miał tylko nowe zadania do wykonania. Pojawią się także zupełnie nowe zawody związane z ciągłym rozwojem przemysłu i miast. Wobec tak postawionych hipotez zasadnym wydaje się skierowanie większej uwagi na czynnik ludzki w pracy – mimo rosnącej wokół automatyzacji to pracownik w dalszym ciągu odgrywać będzie nieocenioną rolę.

¹ <https://www.manpowergroup.pl/raporty-rynku-pracy/> [dostęp: 31.12.2021]

² <https://www.pwc.pl/pl/media/2019/2019-01-22-luka-rynek-pracy-2025-pwc.html> [dostęp: 31.12.2021]

„Badanie „Global Human Capital Trends 2019” przeprowadzone wśród blisko 10 tysięcy liderów HR, a także IT oraz członków zarządów w 119 krajach, w tym 300 zarządów z Polski, a także rozmowy z przedstawicielami kadry kierowniczej największych organizacji – pozwalają twierdzić, że to nie koniec diametralnych zmian.”³ Trend nr 8: Uczenie się, jako aspekt życia mówi o konieczności efektywnych zmian sprzyjających uczeniu się. Zmieniające się zapotrzebowanie na pracę i kwalifikacje powoduje ogromny popyt na nowe umiejętności i kompetencje. Jednocześnie, kurczący się rynek pracy utrudnia pracodawcom znalezienie specjalistów na zewnątrz. W tym kontekście uczenie się jest co raz bardziej zintegrowane z pracą, bardziej indywidualne i powoli przekształca w proces długoterminowy. Wprowadzenie efektywnych zmian w tej dziedzinie wymaga stworzenia kultury organizacyjnej, sprzyjającej ustawicznemu kształceniu się, motywującej ludzi do wykorzystania każdej możliwości uczenia się i ukierunkowanej na wspieranie pracowników w procesie identyfikacji i zdobywania nowych, pożytecznych umiejętności.

Po wielu latach większej stabilności na rynku metalurgicznym, rok 2020, 2021 oraz 2022 przyniosły ogromne zmiany. Początkowa faza spowolnienia produkcyjnego w sektorze metalowym w Polsce spowodowana pandemią COVID-19 w 2020 roku, przeodziała się w ogromny popyt na produkty hutnicze w 2022 roku. Oczywiście głównym powodem braku dostępności produktów metalowych, na obecną chwilę, na rynku jest konflikt zbrojny w Ukrainie. Sytuacja braku surowców do wytopu bezpośrednio przekłada się na dynamiczny wzrost cen produktów, a ten z kolei przekłada się na wzrost popytu i skupowanie produktów celem ich zmagazynowania i wykorzystania w przyszłości. Stwierdzić można, że stabilna dotychczas branża metalurgiczna przechodzi dynamiczne zmiany, które wymagać będą również dostosowania kompetencji i kwalifikacji przyszłych pracowników, stąd też kluczowym wydają się być wyposażenie uczniów kształcących się na kierunkach w branży metalurgicznej w dodatkowe umiejętności zawodowe, dające im szansę szybszego odnalezienia się na rynku pracy.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki

³ <https://branden.biz/raport-trendy-hr-2019-polska/> [dostęp: 31.12.2021]

i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników⁴.

W szkole prowadzącej kształcenie zawodowe przygotowanie do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych, podobnie jak przygotowanie do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jest realizowane w wymiarze wynikającym z różnicy między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego, określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie szkolnictwa branżowego określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

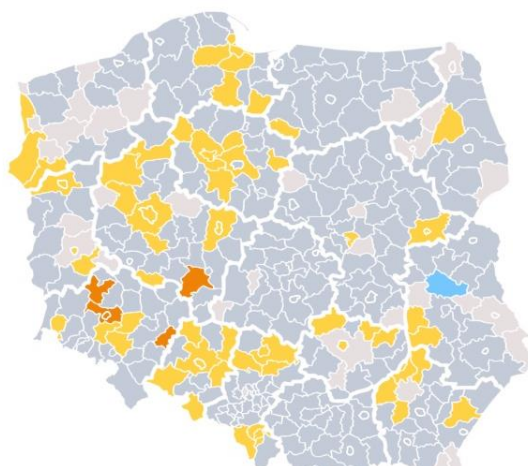
Zaproponowana dodatkowa umiejętność zawodowa (DUZ) wynika ze zwiększonego zapotrzebowania na rynku na specjalistów w tym zakresie. Analizując najnowsze badanie zapotrzebowania na zawody (<https://barometrzwodow.pl>) należy stwierdzić, że na terenie większości województw występuje deficyt poszukujących pracy dla grupy zawodów: pracownicy przetwórstwa metali.

⁴ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz. U. poz. 316, z 2020 r. poz. 82 i 1459, z 2021 r. poz. 211 i 1036, z 2022 r. poz. 204 oraz z 2023 r. poz. 183)

Prognoza na 2022, Polska

Relacja między dostępnymi pracownikami a potrzebami pracodawców – pracownicy przetwórstwa metali

Rozwiń ▼



Rysunek 1. Relacja pomiędzy dostępnymi pracownikami a potrzebami pracodawców⁵

W oparciu o Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 lutego 2022 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy Poz. 120 tj: prognoza zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym rynku pracy: zawody, dla których, prognozowane jest szczególne zapotrzebowanie na pracowników na krajowym rynku pracy, uzasadniające zwiększenie kwot podziału części oświatowej subwencji ogólnej między poszczególne jednostki samorządu terytorialnego na rok 2022 oraz zwiększenie wysokości kwoty dofinansowania kosztów kształcenia młodocianego pracownika wskazuje również, jako istotne i umiarkowane zapotrzebowanie na zawody z branży metalurgicznej.

1.2. Opis Zawodu oraz Zapotrzebowania na Dodatkową Umiejętność Zawodową

W okresie dużego zapotrzebowania na produkty metalurgiczne, wzrostu cen tych wyrobów na poziomie 200% - 300%, należy spodziewać się również dużego zapotrzebowania na specjalistów i pracowników z obszaru branży metalurgicznej, w tym również absolwentów zawodu technik przemysłu metalurgicznego. Szczególne zapotrzebowanie na tą kadrę fachowców wskazują firmy produkujące w branży motoryzacyjnej. Z uwagi na nabyte podczas procesu formalnego kształcenia umiejętności z zakresu:

⁵ <https://barometrzwodow.pl> [dostęp: 31.12.2021]

-
- eksploatacji maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego
 - organizacji i prowadzenia procesów metalurgicznych

Zapotrzebowanie na absolwentów kierunków kształcenia w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego zależy jest od struktury gospodarczej danego regionu. Warty podkreślenia jest jednak fakt, że w tych regionach Polski, gdzie przemysł hutniczy jest ulokowany, występuje ciągle zapotrzebowanie na tego typu fachowców. W rozmowach prowadzonych z zakładami pracy przemysłu hutniczego wielokrotnie wybrzmiewa również potrzeba modyfikacji i modernizacji obecnych podstaw programowych oraz konieczność wyposażenia absolwentów szkół w nowe umiejętności, które wpłyną będą na rozwój innowacyjności polskiego przemysłu metalurgicznego.

Zgodnie z uzgodnieniami pomiędzy Polską a Komisją Europejską, zdolności produkcyjne krajowego hutnictwa do listopada 2020 roku wniosły 12,6 miliona ton na rok. Całość produkcji zabezpiecza ok. 6% popytu krajowego. Jednak hutnictwo ma również kluczowe zadanie związane z recyklingiem dla wielu gałęzi przemysłu, przetwarzając ok. 6,5 mln ton złomu rocznie. Jest to surowiec dekarbonizowany, w którego odzyskiwaniu Polska ma znaczący wkład. Rocznie UE eksportuje ok. 20 mln ton złomu, z czego ok. 2 mln ton tego surowca eksportowana jest z Polski. Oczywiście światowym liderem tego runku wciąż pozostają Chiny, jednak Polska jest obecnie na 20. miejscu wśród największych światowych producentów stali. Warty podkreślenia jest również fakt, że Polska jest największym w UE importerem stali netto.

Poza istotnymi gospodarczo danymi statystycznymi, zwrócić również należy uwagę na aspekt rozwoju innowacyjności w przemyśle metalurgicznym. Coraz większe wymagania dotyczące indywidualizacji zamówień powodują wzrost zapotrzebowania na nowoczesne technologie wykorzystywane w produkcji wyrobów hutniczych oraz rozwój w zakresie materiałoznawstwa.

W ostatnim czasie zaobserwować można rozwój zastosowania technologii termowizyjnych w wielu branżach. Do głównych sektorów, gdzie termowizja ma kluczowe zastosowanie należą budownictwo oraz metalurgia. O ile w przypadku budownictwa ma ona zastosowanie głównie w aspekcie pomiaru skuteczności izolacyjnych, o tyle w metalurgii ta technologia pozwala w czasie rzeczywistym dokonywać analiz procesów metalurgicznych, co przekłada się bezpośrednio na

jakość produktów wytwarzanych w tych procesach oraz pozwala również wydłużyć trwałość maszyn i urządzeń, dzięki eliminowaniu wpływu wysokich temperatur mogących wpływać na m.in. przyspieszenie zużycia. Powyższe powoduje, że przedsiębiorstwa wdrażające tego typu rozwiązania stają się konkurencyjne nie tylko na krajowym, ale przede wszystkim europejskim i światowym rynku hutniczym.

Osoba posiadająca powyższą dodatkową umiejętność zawodową będzie zdolna do wdrożenia - w procesy kontrolne i zarządzanie jakością - systemów termowizyjnych, które usprawnią i zwiększą stabilność procesów metalurgicznych w przedsiębiorstwie. Ma to szczególne znaczenie zarówno dla podniesienia skali konkurencyjności polskich przedsiębiorstw działających w branży metalurgicznej oraz budowania ich przewagi konkurencyjnej na zagranicznych rynkach zbytu.

Mając na uwadze zapotrzebowanie na pracowników w zawodach branży metalurgicznej, praktycznie w większości województw w kraju, dodatkowa umiejętność zawodowa z zakresu: Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych stworzy absolwentom technikum w zawodzie: technik przemysłu metalurgicznego dodatkowe możliwości rozwoju zawodowego i znacząco poprawi atrakcyjność tego zawodu.

2. Założenia organizacyjne

2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie Technik przemysłu metalurgicznego 311708 obejmuje dwie kwalifikacje:

- MTL.03. Eksploatacja maszyn i urządzeń przemysłu metalurgicznego, oraz
- MTL.05. Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1220 h. 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 technikum 5 – letnim łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 56.

Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni, co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 480. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

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

- Liczba godzin – 150
- Czas trwania – Klasa V
- Tygodniowa liczba godzin – 5

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi maksymalnie dwa semestry klasy piątej lub opcjonalnie tylko w drugim semestrze klasy piątej, zwiększając ilość godzin w tygodniu do 10-ciu.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do ośmiu osób, z podziałem na zespoły dwu-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników procesu kształcenia, ćwiczeń praktycznych oraz ćwiczeń symulujących zadania zawodowe, prac w realnych warunkach. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod pracy aktywizującej uczniów np.: praca w grupach. Zalecane jest, żeby przy stanowisku pracował jeden uczeń.

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

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

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiada przygotowanie pedagogiczne lub
- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne, lub
- studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie, na kierunku (specjalności) innym niż wymieniony w punkcie powyżej, i studia podyplomowe w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz posiada przygotowanie pedagogiczne.

Osoba prowadząca zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia w dziedzinie nauk inżynieryjno - technicznych z zakresu dyscypliny: inżynieria mechaniczna;
- posiadać przygotowanie pedagogiczne,
- posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu wykorzystania technik kontroli termowizyjnej procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym

Ponadto może to być pracodawca z branży metalurgicznej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. W uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową może być, za zgodą kuratora oświaty zatrudniona osoba niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych”. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 917, z późn. zm.), z tym że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej.

Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Szkoła prowadząca kształcenie w dodatkowej umiejętności zawodowej zapewnia pomieszczenia dydaktyczne oraz wyposażenie techno-dydaktycznego konieczne do osiągnięcia założonych w ramach programu dodatkowej umiejętności zawodowej efektów uczenia się.

Opis infrastruktury pracowni

a. Usytuowanie stanowiska

Stanowiska dydaktyczne powinny znajdować się w sali usytuowanej w pobliżu pracowni do zajęć praktycznych, wskazane w tym samym budynku.

b. Wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko.

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

c. Minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska; Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

d. Wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V oraz 400V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- instalacja grzewcza,
- wentylacja grawitacyjna,
- oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
- szerokopasmowe łącze internetowe,
- dostęp do źródła sprężonego powietrza,

Pracownia systemów termowizyjnych

1. stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem drukującym wielofunkcyjnym i projektorem multimedialnym, z pakietem programów biurowych i programem do tworzenia prezentacji,
2. katalogi zawierające parametry pracy urządzeń i maszyn technologicznych przemysłu metalurgicznego, ze szczególnym wskazaniem na zakres prac pomiarowych pozwalających wykonywać pomiary temperaturowe,
3. katalogi aparatury, urządzeń oraz przyrządów wykorzystywanych do badań termowizyjnych,
4. dokumentacja techniczna i technologiczna urządzeń termowizyjnych,
5. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla stanowiska,
6. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
7. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej.

Warsztaty szkolne wyposażone w

1. stanowiska do badania termowizyjnego wyposażone w:
kamerę termowizyjną, która współpracuje z systemem termografii aktywnej,
 - mikroskop świetlny/optyczny,
 - mikroskop skaningowy,
 - spektrometr podczerwieni,
 - pirometr,
 - piec komorowy,
 - suszarki laboratoryjne,
2. filmy instruktażowe, instrukcje urządzeń termowizyjnych, karty charakterystyk, katalogi, instrukcje obsługi pozostałych maszyn i urządzeń, tablice poglądowe, wzorniki.

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

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

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych” wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego w zakresie podstaw przemysłu metalurgicznego (MTL.03.2) oraz nadzorowania procesów produkcyjnych w przemyśle metalurgicznym zgodnie z systemem zarządzania jakością (MTL.05.5).

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego.

W trakcie stażu uczniowskiego uczeń realizuje wszystkie albo wybrane treści programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej.



3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik przemysłu metalurgicznego w zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych” wraz z kryteriami weryfikacji powinien być przygotowany do wykonywania następującego zadania zawodowego:

1. Obsługiwanie systemów termowizyjnych w procesach kontroli procesów technologicznych
2. Analizowania danych procesów technologicznych z systemów termowizyjnych

4. Wykaz efektów kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych” wraz z kryteriami weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych” niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
1) stosuje przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	1) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych 2) dobiera oraz użytkuje środki ochrony indywidualnej podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
2) opisuje podstawy fizyczne termografii	1) definiuje podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne związane z termowizją 2) wyjaśnia podstawowe prawa fizyki związane z termowizją 3) charakteryzuje właściwości radiacyjne materiałów 4) definiuje pojęcia: współczynniki emisyjności, transmisji i odbicia materiałów 5) definiuje wpływ temperatury otoczenia na pomiar temperatury metodą termowizyjną

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
3) użytkuje aparaturę, urządzenia oraz przyrządy podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	1) rozróżnia aparaturę, urządzenia oraz przyrządy wykorzystywane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych 2) stosuje zasady użytkowania aparatury, urządzeń oraz przyrządów wykorzystywanych do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych 3) wykorzystuje aparaturę, urządzenia oraz przyrządy do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
4) kontroluje parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	1) rozróżnia parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji 2) ustala zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji 3) odczytuje z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji 4) dobiera przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji 5) sprawdza parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych 6) sporządza dokumentację z kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z użyciem systemów termowizyjnych



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
5) kontroluje parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	1) rozróżnia parametry obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji 2) ustala zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji 3) odczytuje z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji 4) dobiera przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji 5) sprawdza parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji 6) sporządza dokumentację z kontroli parametrów procesu obróbki plastycznej metali i ich stopów podczas użycia systemów termowizyjnych



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
6) kontroluje parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	1) rozróżnia parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji 2) ustala zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji 3) odczytuje z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji 4) dobiera przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji 5) wykorzystuje systemy termowizyjne do odczytu parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej. 6) sporządza dokumentację z kontroli parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej

5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych”

Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji
Podstawy termowizji	1. Podstawowe pojęcia stosowane w termowizji.	5	Wykład, zadania w grupach, dyskusja.
Podstawy termowizji	2. Podstawowe wielkości fizyczne wykorzystywane w termowizji.	5	Wykład, zadania w grupach, dyskusja.
Podstawy termowizji	3. Współczynnik emisyjności, transmisji i odbicia.	5	Wykład, zadania w grupach, dyskusja.
Podstawy termowizji	4. Właściwości radiacyjne materiałów.	5	Wykład, zadania w grupach, dyskusja.
Podstawy termowizji	5. Warunki pomiarów termowizyjnych.	10	Wykład, zadania w grupach, dyskusja.
Wykorzystanie termowizji do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym	1. Klasyfikacja parametrów procesów technologicznych stosowanych w przemyśle metalurgicznym kontrolowanych z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	15	Wykład, zadania w grupach, dyskusja.
Wykorzystanie termowizji do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym	2. Dokumentacja oraz instrukcje techniczne stosowane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	15	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Wykorzystanie termowizji do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym	3. Urządzenia i przyrządy wykorzystywane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	15	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy
Wykorzystanie termowizji do kontroli	4. Kontrola parametrów procesów technologicznych w przemyśle	75	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne



Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Uwagi o realizacji
procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym	metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych		w pracowni zawodowej, CKZ lub u pracodawcy

6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej – „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych

Wykaz przedmiotów nauczania

1. Podstawy termowizji.
2. Wykorzystanie termowizji do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym .

6.1. Podstawy termowizji.

6.1.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Opisywanie podstaw fizycznych termografii
2. Określanie warunków pomiarów termowizyjnych

6.1.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. zdefiniować podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne związane z termowizją
2. wyjaśnić podstawowe prawa fizyki związane z termowizją
3. scharakteryzować właściwości radiacyjne materiałów
4. zdefiniować pojęcia: współczynniki emisyjności, transmisji i odbicia materiałów
5. zdefiniować wpływ temperatury otoczenia na pomiar temperatury metodą termowizyjną

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Podstawy termowizji	Podstawowe pojęcia stosowane w termowizji.	5	– definiować podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne związane z termowizją	– opisuje podstawy fizyczne termografii	Wykład, zadania w grupach, dyskusja. Klasa V
Podstawy termowizji	Podstawowe wielkości fizyczne wykorzystywane w termowizji.	5	– wyjaśniać podstawowe prawa fizyki związane z termowizją	– opisuje podstawy fizyczne termografii	Wykład, zadania w

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
					grupach, dyskusja. Klasa V
Podstawy termowizji	Współczynnik emisyjności, transmisji i odbicia.	5	– zdefiniować pojęcia: współczynniki emisyjności, transmisji i odbicia materiałów	– opisuje podstawy fizyczne termografii	Wykład, zadania w grupach, dyskusja. Klasa V
Podstawy termowizji	Właściwości radiacyjne materiałów.	5	– charakteryzować właściwości radiacyjne materiałów	– opisuje podstawy fizyczne termografii	Wykład, zadania w grupach, dyskusja. Klasa V
Podstawy termowizji	Warunki pomiarów termowizyjnych	10	– zdefiniować wpływ temperatury otoczenia na pomiar temperatury metodą termowizyjną.	– opisuje podstawy fizyczne termografii	Wykład, zadania w grupach, dyskusja. Klasa V

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

6.1.3. Propozycje metod nauczania:

W przedmiocie kształcenia „Podstawy termowizji” 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. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z obsługą systemów termowizyjnych używanych do kontroli oprzyrządowania odlewniczego i form metalowych szkoła powinna zapewnić dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę

i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Zaleca się wykonywanie ćwiczeń praktycznych w grupach i indywidualnie, można również realizować zadania w formie projektu, realizowanego w ramach przeprowadzenia pełnego procesu „kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych”

6.1.4. Środki dydaktyczne:

Zaleca się by zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy, najlepiej u pracodawcy, lub pracowni zawodowej z zakresu podstaw termowizji (zgodnie z pkt. 2.3). Pomocne w realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, dokumentacje, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń systemów termowizyjnych.

6.1.5. Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, wyposażone w projektor multimedialny, tablicę interaktywną lub monitor interaktywny, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

6.1.6. Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni zawodowej systemów termowizyjnych oraz w warsztatach szkolnych. Realizacja przedmiotu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących metod i technik dotyczących podstaw termowizji. Pracownia lub warsztaty szkolne powinny być wyposażone zgodnie z punktem 2.3. niniejszego opracowania.

6.1.7. 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.

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. 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 DUZ 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.

6.1.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczonego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności

zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych uczniom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych - wiedza i umiejętności uczniów musi być walidowana - w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu, nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej lub pisemnej, metodę projektu.

6.1.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych, powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców;
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru i cyklu kształcenia;
- arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru;
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcy metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach przedmiotu „podstawy termowizji”, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:



-
- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć;
 - notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi;
 - wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć;
 - wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych;
 - samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania;
- właściwego doboru metod i technik nauczania;
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów;
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom;
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych;

Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

6.2. Wykorzystanie termowizji do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym.

6.2.1. Cele ogólne przedmiotu

1. Stosowanie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
2. Użytkowanie aparatury, urządzeń oraz przyrządów podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
3. Kontrolowanie parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
4. Kontrolowanie parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.
5. Kontrolowanie parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych

6.2.2. Cele operacyjne

Uczeń potrafi:

1. stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
2. dobierać oraz użytkować środki ochrony indywidualnej podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
3. rozróżniać aparaturę, urządzenia oraz przyrządy wykorzystywane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
4. stosować zasady użytkowania aparatury urządzeń oraz przyrządów wykorzystywanych do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych

5. wykorzystywać aparaturę, urządzenia oraz przyrządy do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
6. rozróżniać parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji
7. ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji
8. odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji
9. dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji
10. sprawdzać parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
11. sporządzać dokumentacje z kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej
12. rozróżniać parametry obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji
13. ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji
14. odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji
15. dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji
16. sprawdzać parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.
17. sporządzać dokumentację z kontroli parametrów procesu obróbki plastycznej metali i ich stopów

18. rozróżniać parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji
19. ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji
20. odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji
21. dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji
22. sprawdzać parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych
23. sporządzać dokumentację z kontroli parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	Klasyfikacja parametrów procesów technologicznych stosowanych w przemyśle metalurgicznym kontrolowanych z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	15	– rozróżnić parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji – rozróżnić parametry obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji – rozróżnić parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej	– kontroluje parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych. – kontroluje parametry procesów obróbki plastycznej metali	Wykład, zadania w grupach, dyskusja. Klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			wyrobów poddawanych obróbce plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji	i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych – kontroluje parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.	
Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	Dokumentacja oraz instrukcje techniczne stosowane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	15	– odczytać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji – odczytać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji	– kontroluje parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych. – kontroluje parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych – kontroluje	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, warsztatach szkolnych, CKZ lub u pracodawcy Klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			– odczytać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji – sporządzić dokumentację z kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z użyciem systemów termowizyjnych – sporządzić dokumentację z kontroli parametrów procesu obróbki plastycznej metali i ich stopów podczas użycia systemów termowizyjnych – sporządzić dokumentację z kontroli parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej	parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.	
Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem	Urządzenia i przyrządy wykorzystywane podczas kontroli procesów technologicznych	15	– rozróżnić aparaturę, urządzenia oraz przyrządy wykorzystywane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym	– użytkuje aparaturę, urządzenia oraz przyrządy podczas kontroli procesów	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej,



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
systemów termowizyjnych	w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.		z wykorzystaniem systemów termowizyjnych. – stosować zasady użytkowania aparatury urządzeń oraz przyrządów wykorzystywanych do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych – wykorzystać aparaturę, urządzenia oraz przyrządy do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	warsztatach szkolnych, CKZ lub u pracodawcy Klasa V
Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	Kontrola parametrów procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	75	– stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych – dobrać oraz użyć środki ochrony indywidualnej podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych	– stosuje przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych – kontroluje parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki	Ćwiczenia praktyczne, zajęcia praktyczne w pracowni zawodowej, warsztatach szkolnych, CKZ lub u pracodawcy Klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			– ustalić zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji – dobrać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji – sprawdzić parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych. – ustalić zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji – dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki	- plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych. – kontroluje parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych – kontroluje parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.	



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji Uczeń potrafi:	Efekty kształcenia DUZ	Uwagi o realizacji Etap realizacji
			plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji – sprawdzić parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji – ustalić zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji – dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji – wykorzystać systemy termowizyjne do odczytu parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej		

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

6.2.3. Propozycje metod nauczania:

W przedmiocie kształcenia „Wykorzystanie termowizji do kontroli procesów

technologicznych w przemyśle metalurgicznym ” 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. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form i metod organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W zakresie związanym z wykonywaniem kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych szkoła powinna zapewnić dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Zaleca się wykonywanie ćwiczeń praktycznych w grupach i indywidualnie, można również realizować zadania w formie projektu, realizowanego w ramach przeprowadzenia pełnego procesu „Kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych”.

6.2.4. Środki dydaktyczne:

Zaleca się by zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy, najlepiej u pracodawcy, lub pracowni zawodowej z zakresu „Kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych” (zgodnie z pkt. 2.3). Pomocne w realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, dokumentacje, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń.

6.2.5. Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, wyposażone w projektor multimedialny, tablicę interaktywną lub monitor interaktywny, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

6.2.6. Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni termowizji i na warsztatach szkolnych. Realizacja przedmiotu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów umiejętności dotyczących metod i technik kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych. Pracownia lub warsztaty szkolne powinny być wyposażone zgodnie z punktem 2.3. niniejszego opracowania.

6.2.7. 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.

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. 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 DUZ 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.

6.2.8. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Stopień przyswojenia przez uczniów efektów kształcenia będzie weryfikowany przez ocenę poprawności wykonywania ćwiczeń i zadań zawodowych. Podczas oceny należy uwzględnić kryteria o charakterze ogólnym to jest merytoryczną wagę poszczególnych zadań i ćwiczeń zawodowych, zaangażowanie ucznia, poprawność zaproponowanego przez ucznia rozwiązania a także jakość i staranność wykonania. Weryfikację osiągnięć uczniów należy prowadzić w sposób systematyczny w czasie całego okresu przeznaczonego na zrealizowanie programu dodatkowej umiejętności zawodowej, na podstawie kryteriów wyartykułowanych uczniom wraz z rozpoczęciem zajęć. W trakcie bieżącego sprawdzania opanowania przez uczniów wymagań programowych powinno się stosować obowiązujący w szkole system oceniania i skalę ocen, zgodnie z zapisami statutu tej konkretnej placówki oświatowej. Należy podkreślić, że wraz z realizacją poszczególnych treści programowych - wiedza i umiejętności uczniów musi być walidowana - w oparciu, o ściśle określone w programie dodatkowych umiejętności zawodowych, kryteria weryfikacji. W związku z specyfiką powyższego przedmiotu, nauczyciel w celu bieżącej oceny stopnia opanowania efektów nauczania, powinien stosować: testy jednokrotnej odpowiedzi, testy wielokrotnej odpowiedzi, sprawdziany wymagające odpowiedzi krótkiej lub długiej w formie ustnej lub pisemnej, metodę projektu.

6.2.9. Sposoby ewaluacji przedmiotu

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych osoby odpowiedzialne za wprowadzanie programów w placówkach oświatowych, powinny wykorzystywać następujące narzędzia diagnostyczne:

- wstępne i końcowe arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane obowiązkowo przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu i pracodawców;

-
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów, każdorazowo na koniec każdego semestru i cyklu kształcenia;
 - arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli, każdorazowo na zakończenie semestru;
 - ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (innych nauczycieli przedmiotów zawodowych, dyrektora placówki, kierownika szkolenia praktycznego, wizytatora, doradcy metodycznego, pracodawców i rodziców).

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych w ramach przedmiotu „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych” należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania danego przedmiotu, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć;
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi;
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć;
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych;
- samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej;

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania;
- właściwego doboru metod i technik nauczania;
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów;
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom;

-
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych;

Omówione powyżej działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej.

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.

Przykładowe pytania badawcze do procesu ewaluacji

Etap I - Nauczyciele:

1. W jakim stopniu szkoła jest przygotowana do realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych?
2. Jakie wymagania programowe można mogą być atrakcyjne dla uczniów?
3. Czy program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych może ujawnić ukryte zdolności uczniów?
4. Czy jest szansa pozyskania do współpracy otoczenie szkoły i nowych 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 dodatkowych umiejętności zawodowych 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 dodatkowych umiejętności zawodowych swoich uczniów w ramach (szkoła, CKZ, zakład pracy).

Narzędzia wspomagające proces ewaluacji programu nauczania

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

- tygodniowy rozkład zajęć,
- 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
 - przestrzegania jednolitych przyjętych zasad oceniania.

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 niezbędnej literatury

7.1. Podręczniki

1. Więcek B., Pacholski K., Olbrycht R., Strąkowski R., Kałuża M., Borecki M., Wiltchen W. – Termografia i spektrometria w podczerwieni – Zastosowanie przemysłowe – PWN, Warszawa 2017
2. Madura H - praca zbiorowa – Pomiary termowizyjne w praktyce, Agencja Wydawnicza PAK, Warszawa 2005
3. Kubiński W. , Wybrane metody badania materiałów. Badanie metali i stopów, PWN, Warszawa 2021
4. Sobczak J. J., Odlewnictwo współczesne – Poradnik Odlewnika, Wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich 2013
5. Kaczorowski A., Perzyk M., Waszkiewicz S., Odlewnictwo, PWN, Warszawa 2020
6. Blicharski M., Inżynieria materiałowa – stal, WNT, Warszawa 2004.
7. Dobrzański L.A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe, WNT, Gliwice-Warszawa 2006.
8. Konosala R., Inżynieria Produkcji – Kompendium wiedzy, PWE, Warszawa 2017.
9. Łuszczak M., BHP w branży mechanicznej, Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2016.
10. Micielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2005.
11. Potrykus J. (red.), Poradnik mechanika, REA, Warszawa 2014.
12. Praca zbiorowa, Mały poradnik mechanika Tom I i II, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2000.
13. Szczęch K. Buła W., Bezpieczeństwo higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2018.

7.2. Witryny internetowe

- [i1] [www.men.gov.pl \(https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka\)](https://www.men.gov.pl/web/edukacja-i-nauka) [dostęp: 31.12.2021]
- [i2] [www.ore.edu.pl \(https://www.ore.edu.pl/2019/08/podstawa-programowa-ksztalcenia-w-zawodach-2019/\)](https://www.ore.edu.pl/2019/08/podstawa-programowa-ksztalcenia-w-zawodach-2019/) [dostęp: 31.12.2021]
- [i3] [www.cke.gov.pl \(https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/\)](https://cke.gov.pl/egzamin-zawodowy/egzamin-zawodowy-formula-2019/) [dostęp: 31.12.2021]

-
- [i4] <https://branden.biz/raport-trendy-hr-2019-polska/> [dostęp: 31.12.2021]
- [i5] <https://barometrzwodow.pl/> [dostęp: 31.12.2021]
- [i6] <https://www.manpowergroup.pl/raporty-rynku-pracy/> [dostęp: 31.12.2021]
- [i7] <https://www.pwc.pl/pl/media/2019/2019-01-22-luka-rynek-pracy-2025-pwc.html>
[dostęp: 31.12.2021]
- [i8] <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2019.html>
[dostęp: 31.12.2021]

7.3. Zalecenia, normy, noty aplikacyjne

- [z1] Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 r. w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U z 2019 r. poz. 316).
- [z2] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2020 r. poz. 0082).
- [z3] Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 stycznia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2021 r., poz. 211)
- [z4] 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)
- [z5] Obwieszczenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 lutego 2022 r. w sprawie prognozy zapotrzebowania na pracowników w zawodach szkolnictwa branżowego na krajowym i wojewódzkim rynku pracy (M.P. 2022 poz. 120)
- [z6] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 917, z późn. zm.)

8. Ewaluacja programu nauczania DUZ

W celu ewaluacji opracowanego programu dodatkowych umiejętności zawodowych należy wykorzystać:

- arkusze pomiaru stopnia opanowania przez uczniów poszczególnych kryteriów weryfikacji wypełniane przez uczniów, nauczycieli, instruktorów praktycznej nauki zawodu oraz pracodawców;
- semestralne ankiety oceny zajęć wypełniane przez uczniów;
- semestralne sprawozdania nauczyciela o charakterze statystycznym sporządzane na podstawie ocen uzyskiwanych przez uczniów podczas testów diagnostycznych oraz ocen otrzymywanych przez nich w trakcie rozwiązywania podczas zajęć, praktycznych zadań zawodowych;
- semestralne arkusze samooceny wypełniane przez nauczycieli;
- ankiety oceny zajęć wypełniane przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych.

W trakcie realizacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych, należy zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia. Ten etap ewaluacji opracowanego programu nauczania, powinien być oparty o ocenę i analizę:

- notatek własnych nauczyciela z zakresu realizacji zajęć;
- notatek z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi;
- wniosków zapisanych w arkuszach obserwacji zajęć;
- wniosków wynikających z bieżących ocen osiągnięć uczniów podczas realizacji praktycznych zajęć zawodowych;
- samooceny umiejętności uczniów zamieszczonych w wypełnionych przez nich arkuszach lub kartach pracy własnej;

Proces zapewnienia jakości kształcenia i uzyskania oczekiwanych efektów kształcenia w decydującej mierze zależy od:

- przyjętej koncepcji programu nauczania;
- właściwego doboru metod i technik nauczania;
- proponowanych treści i środków dydaktycznych.

Podczas ewaluacji programu nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych nauczyciel powinien wskazać, określić i przeanalizować:

- treści i umiejętności, których opanowanie nie stanowi problemów dla uczniów,
- treści i umiejętności, których opanowanie sprawia problemy uczniom,
- właściwość stosowania określonych środków i metod dydaktycznych,

Omówione działania zapewnią realizację podstawowych wymagań ściśle określonych w programie dodatkowej umiejętności zawodowej. Przedmiotem badania jest jakość kształcenia zawodowego będąca integralnym elementem realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej. Celem prezentowanego poniżej narzędzia ewaluacji jest ocena efektywności oraz skuteczności kształcenia uczniów. W modelu ankietowania skupiono uwagę na osiągniętych rezultatach kształcenia zawodowego. Przedstawiony model ewaluacji dodatkowej umiejętności zawodowej poprzez ankietowanie, ma pozwolić na ocenę kształcenia i jej realizację i przyrost przyswojenia kluczowych kompetencji zawodowych.

WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie przez umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych”
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
3. Zdobycie 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. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.



System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w CKZ i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
zdefiniować podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne związane z termowizją.						
opisać podstawowe prawa fizyki związane z termowizją						
scharakteryzować właściwości radiacyjne materiałów						
opisać pojęcia: współczynniki emisyjności, transmisji i odbicia materiałów						
zdefiniować wpływ temperatury otoczenia na pomiar temperatury metodą termowizyjną.						
omawiać zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych						
dobierać oraz użytkować środki ochrony indywidualnej podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych						
rozróżniać aparaturę, urządzenia oraz przyrządy wykorzystywane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
omawiać zasady użytkowania aparatury urządzeń oraz przyrządów wykorzystywanych do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych						
wykorzystywać aparaturę, urządzenia oraz przyrządy do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
systemów termowizyjnych						
rozróżniać parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji						
ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
sprawdzać parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
sporządzać dokumentację z kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej						
rozróżniać parametry obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji						
ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji						
odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji						
dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji						
sprawdzać parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
sporządzać dokumentację z kontroli parametrów procesu obróbki plastycznej metali i ich stopów						
rozróżniać parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji						
ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
wykorzystaniem termowizji						
sprawdzać parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
sporządzać dokumentację z kontroli parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej						

KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie przez umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – „Kontrola procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych”
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy;
3. Zdobycie 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. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.



System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela w CKZ i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
zdefiniować podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne związane z termowizją.						
opisać podstawowe prawa fizyki związane z termowizją						
scharakteryzować właściwości radiacyjne materiałów						
opisać pojęcia: współczynniki emisyjności, transmisji i odbicia materiałów						
zdefiniować wpływ temperatury otoczenia na pomiar temperatury metodą termowizyjną.						
omawiać zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych						
dobierać oraz użytkować środki ochrony indywidualnej podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych						
rozróżniać aparaturę, urządzenia oraz przyrządy wykorzystywane podczas kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
omawiać zasady użytkowania aparatury urządzeń oraz przyrządów wykorzystywanych do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem systemów termowizyjnych						
wykorzystywać aparaturę, urządzenia oraz przyrządy do kontroli procesów technologicznych w przemyśle metalurgicznym z wykorzystaniem						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
systemów termowizyjnych						
rozróżniać parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji						
ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
sprawdzać parametry pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
sporządzać dokumentację z kontroli parametrów pracy pieców i urządzeń wykorzystywanych w procesach przygotowania wsadu do obróbki plastycznej						
rozróżniać parametry obróbki plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji						
ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji						
odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji						
dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem termowizji						
sprawdzać parametry procesów obróbki plastycznej metali i ich stopów z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
sporządzać dokumentację z kontroli parametrów procesu obróbki plastycznej metali i ich stopów						
rozróżniać parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej, które mogą być kontrolowane z wykorzystaniem termowizji						
ustalać zakres czynności wymaganych przy kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
odczytywać z dokumentacji oraz specyfikacji technicznej informacje dotyczące kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem termowizji						
dobierać przyrządy i aparaturę potrzebną do kontroli parametrów procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z						



Kompetencje kluczowe	Ocena 1	Ocena 2	Ocena 3	Ocena 4	Ocena 5	Uwagi
wykorzystaniem termowizji						
sprawdzać parametry procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej z wykorzystaniem systemów termowizyjnych.						
sporządzać dokumentację z kontroli parametrów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej wyrobów poddawanych obróbce plastycznej						



Protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania

1. Spostrzeżenia po zestawieniu wyników badań, przyrost kompetencji.

2. Wnioski po zestawieniu wyników badań.

3. Wypracowane rekomendacje do dalszej pracy.

Podpisy członków zespołu