



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOYCH

ELM.01.3. Montaż układów automatyki przemysłowej

w zakresie kwalifikacji

ELM.01. Montaż, uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki przemysłowej

wyodrębnionej w zawodach

automatyk 731107, technik automatyk 311909

Branża elektroniczno-mechatroniczna (ELM)

Autorzy: mgr inż. Grzegorz Strużyński, mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

Recenzent 1 - Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) mgr inż. Marek Józwiak

Recenzent 2 - Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) Jacek Paprocki

Ekspert: mgr inż. Michał Gronostaj

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):

DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ. podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Warszawa 2021

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej

1. Wprowadzenie	4
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	10
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2	10
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	26
3. Cele kształcenia KUZ	29
4. Programy poszczególnych zajęć	30
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Urządzenia automatyki przemysłowej	30
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	30
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	30
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	31
4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia	34
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	36
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	36
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	36
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	37
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	38
4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia	46
4.2.4. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	48
5. Ewaluacja programu KUZ	48
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	50
6.1. Wykaz literatury	50
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	51
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	53
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	53

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Nazwa i numer kwalifikacji powiązanej z kursem umiejętności zawodowych:

ELM.01 Montaż, uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki.

Nazwa kursu umiejętności zawodowych: ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej.

Nazwa branży: elektroniczno-mechatroniczna (ELM).

Powiązanie z zawodami: automatyk 731107.

Kurs umiejętności zawodowych ELM.01.3 może być realizowany w formie:

- dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu,
- stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu,
- zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni.

Długość cyklu dla formy dziennej planowana w programie nauczania ELM.01.3 trwa 2 miesiące.

Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania ELM.01.3 trwa 3 miesiące.

Długość cyklu dla formy zaocznej planowana w programie nauczania ELM.01.3 trwa 3 miesiące.

Kursy umiejętności zawodowych mogą być prowadzone przez:

- 1) publiczne i niepubliczne jednostki prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,
- 2) publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- 3) instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- 4) podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118.

Wszystkie wymienione podmioty które mogą prowadzić kwalifikacyjne kursy zawodowe mogą uzyskać akredytację Kuratora Oświaty, jeżeli:

1) zapewnią bazę wyposażoną w środki dydaktyczne, w tym

- pomieszczenia dydaktyczne zapewniają prawidłowy przebieg procesu kształcenia,
- w procesie kształcenia są wykorzystywane środki dydaktyczne umożliwiające prowadzenie zajęć zgodnie z założonymi celami programowymi, w szczególności z zastosowaniem techniki komputerowej i sieci teleinformatycznej,
- baza i wyposażenie dydaktyczne są systematycznie dostosowywane do potrzeb prowadzonego kształcenia,
- baza spełnia warunki bezpieczeństwa i higieny nauki i pracy;

2) zatrudnia wykwalifikowaną kadrę, w tym:

- kadra posiada kwalifikacje i doświadczenie zawodowe odpowiednie do prowadzonego kształcenia,
- praca kadry jest systematycznie oceniana,
- tworzone są warunki dla stałego doskonalenia zawodowego kadry,

3) opracowuje i udostępnia materiały metodyczno-dydaktyczne, w tym:

- programy nauczania dla prowadzonego kształcenia uwzględniają rozwiązania w zakresie nowych technik i technologii,
- dokonywana jest ewaluacja prowadzonego kształcenia, a jej wyniki są wykorzystywane do modyfikacji programów nauczania i organizacji kształcenia.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość dla przedmiotów teoretycznych mogą być realizowane z:

- wykorzystaniem materiałów w postaci elektronicznej np.: dostępnych na stronach MEN, w tym na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej,
- stronach Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych,
- wykorzystaniem materiałów prezentowanych w programach i na stronach internetowych telewizji publicznej i radiofonii.

W przypadku nauczania zdalnego (online) na odległość przedmiotów teoretycznych zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody problemowe,
- metody eksponujące,

- metody praktyczne.

Zajęcia laboratoryjne nie mogą odbywać się z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.

Wymagania względem podmiotów prowadzących kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych

a) Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

- dostęp do oprogramowania, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia,
- materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość,
- bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie,

b) bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

c) Podmioty, o których mowa w ust. 3, są obowiązane zorganizować szkolenie dla słuchaczy lub uczestników przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, dotyczące metod i zasad kształcenia oraz obsługi wykorzystywanego oprogramowania.

d) Zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, po przez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym). W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.

Kurs jest kierowany do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych.

Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej umożliwia nabycie teoretycznej i praktycznej wiedzy z zakresu urządzeń automatyki przemysłowej. Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnej w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych latach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności. Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 210 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla jednostki efektów kształcenia ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej zawiera następujące przedmioty nauczania:

- Urządzenia automatyki przemysłowej
- Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej

Szczególnie przedmioty praktyczne przewidziane w planie kursu: Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki, wymaga od nauczycieli nowych, specyficznych kompetencji wynikających z podstawy programowej oraz zastosowania nowych technologii w procesie kształcenia.

Założenia programowe

Dynamicznie rozwijający się przemysł wymusza stosowanie zautomatyzowanych procesów produkcji. Automatyzacja procesów przemysłowych skraca czas wytwarzania produktów, maszyn i urządzeń. Coraz to nowsze rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń, instalacji przemysłowych wymagają wiedzy teoretycznej i praktycznej z szeroko rozumianej automatyki. Program kursu umiejętności zawodowych obejmuje zagadnienia techniczne teoretyczne z zakresu urządzeń automatyki przemysłowej i praktyczne z zakresu montażu układów automatyki przemysłowej

Głównym celem kursu umiejętności zawodowych jest:

- poznanie zagadnień z zakresu budowy i zasady działania urządzeń automatyki przemysłowej,
- poznanie zagadnień z zakresu montażu urządzeń automatyki przemysłowej.

Cele kierunkowe kursu umiejętności zawodowych:

- nabycie umiejętności praktycznych z zakresu montażu układów pneumatycznych,
- nabycie umiejętności praktycznych z zakresu montażu układów hydraulicznych,
- nabycie umiejętności praktycznych z zakresu montażu układów elektrycznych.

Opis branży i zawodu

Zawód Automatyk należy do branży elektroniczno-mechatronicznej oznaczonej symbolem (ELM). Do branży elektroniczno-mechatronice przyporządkowaną również następujące zawody: elektronik, mechatronik, technik automatyk, technik elektronik, technik mechatronik. Automatyk jest zawodem wymagającym od osób uczących się tego zawodu ciągłego poszerzania wiedzy teoretycznej i praktycznej związanej z technologiami montażu układów automatyki. Dynamicznie rozwijający się rynek nowoczesnych technologii w dziale systemów montażowych układów automatyki wymaga od osób chcących wykonywać ten zawód ciągłego poszerzania wiedzy z zakresu szeroko pojętych systemów montażu układów automatyki. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne maszyn, instalacji automatyki przemysłowej łączą zagadnienia z zakresu sterowania, elektroniki, mechaniki i mechatronik oraz działów programowych zawartych w powyższych zagadnieniach. Nowe technologie stosowane przy systemach montażu pneumatyki, hydrauliki, elektryki, elektropneumatyki, elektrohydrauliki, systemów sterowania wymagają oprócz poznania charakterystyki i funkcjonalności nowych systemów montażowych również poznanie zastosowania i obsługi nowych narzędzi i przyrządów wykorzystywanych podczas montażu układów automatyki przemysłowej. W Współczesne zakłady przemysłowe to zakłady z branży: drzewnej, spożywczej, oponiarskiej, włókienniczej, motoryzacyjne. Wymienione branże przemysłowe oraz wiele innych swój „park maszynowy” mają oparte na działaniach układów automatyki przemysłowej. Automatyka przemysłowa występująca w wielu gałęziach przemysłu wymusza na pracodawcach poszukiwania wykształconej kadry automatyków przemysłowych. Pracodawcy chcieli by posiadać w swoich zespołach utrzymania ruchu w zakładach pracy, fabrykach wykwalifikowanych pracowników posiadających wiedzę z zakresu montażu i obsługi automatyki przemysłowej.

Cele kształcenia branżowego

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane w szkołach ponadpodstawowych: branżowej szkole I stopnia, technikum, branżowej szkole II stopnia oraz szkole policealnej. Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane również na kwalifikacyjnych kursach zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe oraz na kursach umiejętności zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2a tej ustawy. Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe może również zaoferować uczniowi przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. 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. 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 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 pracowników.

Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy

- zaświadczenie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie automatyk,
- ukończenie gimnazjum lub 8 letniej szkoły podstawowej, lub innej szkoły ostatnio ukończonej,
- osoba pełnoletnia.

Odniesienie do rynku pracy

Bliska współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe powinna realizować to kształcenie w oparciu o współpracę z pracodawcami, a praktyczna nauka zawodu powinna odbywać się w jak największym wymiarze w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego. W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół prowadzących kształcenie zawodowe, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy. W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki. Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach szkolnictwa branżowego oraz stworzenie uczniom warunków do uzyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych, dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, pod koniec nauki w szkole.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów.

Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej				
1) rozróżnia elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu i oznaczeń (ek)	20	1) rozpoznaje hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu	x	
		2) rozróżnia elementy i urządzenia wykonawcze hydrauliczne, pneumatyczne, elektryczne, wykorzystywane w układach automatyki przemysłowej	x	
2) klasyfikuje elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie schematu (ek)	20	1) opisuje budowę elementów automatyki przemysłowej	x	
		2) opisuje budowę urządzeń automatyki przemysłowej	x	
		3) wskazuje elektryczne elementy i urządzenia	x	



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		automatyki przemysłowej na schematach		
		4) wskazuje hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach	x	
		5) wskazuje pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach	x	
3) określa funkcje i zastosowanie elementów i urządzeń automatyki przemysłowej (ek)	20	1) rozpoznaje funkcje elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	x	
		2) wskazuje właściwą zasadę działania elementu automatyki przemysłowej	x	
		3) wskazuje właściwą zasadę działania urządzeń automatyki przemysłowej	x	
		4) wskazuje przykłady zastosowań elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	x	
		5) wymienia klasy szczelności urządzeń instalacji automatyki przemysłowej	x	
4) dobiera narzędzia i materiały do	20	1) dobiera narzędzia do		x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej (ek)		montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej		
		2) dobiera materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej		x
5) montuje urządzenia automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją techniczną (ek)	20	1) wymienia czynności związane z montażem urządzeń automatyki przemysłowej		x
		2) wykonuje plan montażu urządzeń automatyki przemysłowej z uwzględnieniem niezbędnych materiałów i narzędzi		x
		3) montuje elementy elektryczne układów automatyki przemysłowej		x
		4) montuje elementy pneumatyczne układów automatyki przemysłowej		x
6) dobiera kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do wykonania instalacji (ek)	20	1) ustala parametry kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych		x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		2) rozpoznaje typy kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych		x
		3) rozróżnia właściwe oznaczenia kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie katalogów	x	
		4) opisuje właściwe przeznaczenie kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych	x	
7) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne na podstawie dokumentacji technicznej (ek)	20	1) wyznacza trasy kablowe na podstawie dokumentacji technicznej		x
		2) przygotowuje osprzęt instalacyjny do montażu		x
		3) montuje osprzęt instalacyjny zgodnie z zasadami montażu		x
		4) układa kable i przewody zgodnie z dokumentacją		x
8) wykonuje połączenia elementów i urządzeń automatyki	20	1) przygotowuje kable i przewody elektryczne,		x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
przemysłowej (ek)		pneumatyczne i hydrauliczne do podłączenia		
		2) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementów i urządzeń automatyki przemysłowej zgodnie ze schematem		x
		3) wykonuje oznaczenie kabli i przewodów zgodnie z dokumentacją		x
9) wykonuje podłączenie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji zasilającej (ek)	20	1) rozpoznaje instalacje elektryczne typu TN, TT, IT		x
		2) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych		x
		3) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej		x
10) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów instalacji (ek)	10	1) rozróżnia metody pomiaru parametrów elektrycznych kabli i przewodów		x
		2) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów kabli		x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych		
		3) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych kabli i przewodów instalacji automatyki przemysłowej		x
		4) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów pneumatycznych instalacji automatyki przemysłowej		x
11) określa zasady montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych (ek)	15	1) rozróżnia rodzaje przyłączy procesowych rozłącznych		x
		2) rozpoznaje materiały uszczelniające połączeń w przyłączach procesowych rozłącznych		x
		3) dobiera materiały do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej		x
		4) dobiera narzędzia do montażu elementów		x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej		
12) wykonuje dokumentację powykonawczą (ek)	5	1) ocenia zgodność wykonanych połączeń elementów i urządzeń z dokumentacją techniczną		x
		2) wprowadza zmiany w dokumentacji technicznej zgodnie ze stanem faktycznym		x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia:				
ELM.01.6 Kompetencje personalno-społeczne				
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	x	x
		2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	x	x
		3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym	x	x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		zawodem i miejscem pracy		
		4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	x	x
		5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	x	x
2) planuje wykonanie zadania		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	x	x
		2) określa czas realizacji zadań	x	x
		3) realizuje działania w wyznaczonym czasie	x	x
		4) monitoruje realizację zaplanowanych działań	x	x
		5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	x	x
		6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	x	x
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne	x	x
		2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	x	x
		3) ocenia podejmowane działania	x	x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	x	x
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		1) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	x	x
		2) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	x	x
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	x	x
		2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	x	x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	x	x
		4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem	x	x
		5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	x	x
6) doskonalą umiejętności zawodowe		1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł	x	x
		2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu	x	x
		3) analizuje własne kompetencje	x	x
		4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	x	x
		5) planuje drogę rozwoju zawodowego	x	x
		6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji	x	x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		zawodowych, osobistych i społecznych		
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	x	x
		2) stosuje aktywne metody słuchania	x	x
		3) prowadzi dyskusje	x	x
		4) udziela informacji zwrotnej	x	x
8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x
		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów	x	x
		3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	x	x
9) współpracuje w zespole		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	x	x
		2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	x	x
		3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	x	x



Efekty kształcenia Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Urządzenia automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej
		4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	x	x

Tabela 2. Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	1) rozróżnia elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu i oznaczeń (ek)	20	1) rozpoznaje hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu 2) rozróżnia elementy i urządzenia wykonawcze hydrauliczne, pneumatyczne, elektryczne, wykorzystywane w układach automatyki przemysłowej	Urządzenia automatyki przemysłowej	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	2) klasyfikuje elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie schematu	20	1) opisuje budowę elementów automatyki przemysłowej 2) opisuje budowę urządzeń automatyki przemysłowej 3) wskazuje elektryczne elementy	Urządzenia automatyki przemysłowej	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
	(ek)		i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach 4) wskazuje hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach 5) wskazuje pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach		
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	3) określa funkcje i zastosowanie elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	20	1) rozpoznaje elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 2) wskazuje właściwą zasadę działania elementu automatyki przemysłowej 3) wskazuje właściwą zasadę działania urządzeń automatyki przemysłowej 4) wskazuje przykłady zastosowań elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 5) wymienia klasy szczelności urządzeń instalacji automatyki przemysłowej	Urządzenia automatyki przemysłowej	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	4) dobiera narzędzia i materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej (ek)	20	1) dobiera narzędzia do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej 2) dobiera materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	5) montuje urządzenia automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją	20	1) wymienia czynności związane z montażem urządzeń automatyki przemysłowej 2) wykonuje plan montażu urządzeń	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
	techniczną (ek)		<p>automatyki przemysłowej z uwzględnieniem niezbędnych materiałów i narzędzi</p> <p>3) montuje elementy elektryczne układów automatyki przemysłowej</p> <p>4) montuje elementy pneumatyczne układów automatyki przemysłowej</p>		
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	6) dobiera kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do wykonania instalacji (ek)	20	<p>1) ustala parametry kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>2) rozpoznaje typy kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>3) rozróżnia właściwe oznaczenia kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie katalogów</p> <p>4) opisuje właściwe przeznaczenie kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych</p>	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	7) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne na podstawie dokumentacji technicznej (ek)	20	<p>1) wyznacza trasy kablowe na podstawie dokumentacji technicznej</p> <p>2) przygotowuje osprzęt instalacyjny do montażu</p> <p>3) montuje osprzęt instalacyjny zgodnie z zasadami montażu</p> <p>4) układa kable i przewody zgodnie z dokumentacją</p>	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Drugi miesiąc trwania kursu
ELM.01.3 Montaż	8) wykonuje połączenia	20	1) przygotowuje kable i przewody	Planowanie oraz wykonywanie	Drugi miesiąc

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
układów automatyki przemysłowej	elementów i urządzeń automatyki przemysłowej (ek)		elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do podłączenia 2) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementów i urządzeń automatyki przemysłowej zgodnie ze schematem 3) wykonuje oznaczenie kabli i przewodów zgodnie z dokumentacją	montażu układów automatyki przemysłowej	trwania kursu
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	9) wykonuje podłączenie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji zasilającej (ek)	20	1) rozpoznaje instalacje elektryczne typu TN, TT, IT 2) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych 3) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Drugi miesiąc trwania kursu
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	10) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów instalacji (ek)	10	1) rozróżnia metody pomiaru parametrów elektrycznych kabli i przewodów 2) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 3) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych kabli i przewodów instalacji automatyki przemysłowej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Drugi miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Nazwa zajęć	Okres realizacji w cyklu nauczania
			4) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów pneumatycznych instalacji automatyki przemysłowej		
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	11) określa zasady montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych (ek)	15	1) rozróżnia rodzaje przyłączy procesowych rozłącznych 2) rozpoznaje materiały uszczelniające połączeń w przyłączach procesowych rozłącznych 3) dobiera materiały do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej 4) dobiera narzędzia do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Drugi miesiąc trwania kursu
ELM.01.3 Montaż układów automatyki przemysłowej	12) wykonuje dokumentację powykonawczą (ek)	5	1) ocenia zgodność wykonanych połączeń elementów i urządzeń z dokumentacją techniczną 2) wprowadza zmiany w dokumentacji technicznej zgodnie ze stanem faktycznym	Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	Drugi miesiąc trwania kursu

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne.

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Urządzenia automatyki przemysłowej	60		1) rozróżnia elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu i oznaczeń (ek)	1) rozpoznaje hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu 2) rozróżnia elementy i urządzenia wykonawcze hydrauliczne, pneumatyczne, elektryczne, wykorzystywane w układach automatyki przemysłowej
			2) klasyfikuje elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie schematu (ek)	1) opisuje budowę elementów automatyki przemysłowej 2) opisuje budowę urządzeń automatyki przemysłowej 3) wskazuje elektryczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach 4) wskazuje hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach 5) wskazuje pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach
			3) określa funkcje i zastosowanie elementów i urządzeń automatyki przemysłowej (ek)	1) rozpoznaje funkcje elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 2) wskazuje właściwą zasadę działania elementu automatyki przemysłowej 3) wskazuje właściwą zasadę działania urządzeń automatyki przemysłowej 4) wskazuje przykłady zastosowań elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 5) wymienia klasy szczelności urządzeń instalacji

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				automatyki przemysłowej
Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej		150	4) dobiera narzędzia i materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej (ek)	1) dobiera narzędzia do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej 2) dobiera materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej
			5) montuje urządzenia automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją techniczną (ek)	1) wymienia czynności związane z montażem urządzeń automatyki przemysłowej 2) wykonuje plan montażu urządzeń automatyki przemysłowej z uwzględnieniem niezbędnych materiałów i narzędzi 3) montuje elementy elektryczne układów automatyki przemysłowej 4) montuje elementy pneumatyczne układów automatyki przemysłowej
			6) dobiera kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do wykonania instalacji (ek)	1) ustala parametry kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 2) rozpoznaje typy kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 3) rozróżnia właściwe oznaczenia kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie katalogów 4) opisuje właściwe przeznaczenie kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych
			7) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne na podstawie dokumentacji (ek)	1) wyznacza trasy kablowe na podstawie dokumentacji technicznej 2) przygotowuje osprzęt instalacyjny do montażu 3) montuje osprzęt instalacyjny zgodnie z zasadami montażu 4) układa kable i przewody zgodnie z dokumentacją

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			8) wykonuje połączenia elementów i urządzeń automatyki przemysłowej (ek)	1) przygotowuje kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do podłączenia 2) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementów i urządzeń automatyki przemysłowej zgodnie ze schematem 3) wykonuje oznaczenie kabli i przewodów zgodnie z dokumentacją
			9) wykonuje podłączenie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji zasilającej (ek)	1) rozpoznaje instalacje elektryczne typu TN, TT, IT 2) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych 3) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej
			10) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów instalacji (ek)	1) rozróżnia metody pomiaru parametrów elektrycznych kabli i przewodów 2) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 3) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych kabli i przewodów instalacji automatyki przemysłowej 4) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów pneumatycznych instalacji automatyki przemysłowej
			11) określa zasady montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych (ek)	1) rozróżnia rodzaje przyłączy procesowych rozłącznych 2) rozpoznaje materiały uszczelniające połączeń w przyłączach procesowych rozłącznych 3) dobiera materiały do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				dokumentacji technicznej 4) dobiera narzędzia do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej
			12) wykonuje dokumentację powykonawczą (ek)	1) ocenia zgodność wykonanych połączeń elementów i urządzeń z dokumentacją techniczną 2) wprowadza zmiany w dokumentacji technicznej zgodnie ze stanem faktycznym

2.3. Plan kwalifikacyjnego kursu zawodowego

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Przedmioty	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Urządzenia automatyki przemysłowej	60	1 miesiąc
Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej	150	1-2 miesiąc
Łączna liczba godzin	210	

3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montowanie układów automatyki przemysłowej.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Urządzenia automatyki przemysłowej

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie budowy i zasady działania aktuatorów elektrycznych.
- Poznanie budowy i zasady działania aktuatorów pneumatycznych i hydraulicznych.
- Poznanie budowy i zasady działania przemienników energoelektrycznych.
- Komunikowanie się z grupą uczestników i prowadzącym zajęcia.
- Autoprezentacja powierzonego zagadnienia technicznego związanego z urządzeniami automatyki przemysłowej.

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- omówić budowę i zasadę działania siłowników pneumatycznych i hydraulicznych,
- omówić budowę i zasadę działania zaworów i elektrozaworów pneumatycznych i elektrohydraulicznych,
- wymienić parametry sprężarek pneumatycznych,
- rozpoznać w instrukcjach serwisowych i schematach symbole pneumatyczne, hydrauliczne, i elektryczne,
- dobrać przekształtniki energoelektryczne (falowniki, przemienniki, sterownik prądu stałego, sterowniki prądu przemiennego) do układów napędowych),
- dobrać zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwzwarceniowe do układów elektrycznych pracujących w instalacjach automatyki przemysłowej,
- rozpoznać bloki funkcjonalne urządzeń automatyki przemysłowej,
- określić rodzaj i parametry akumulatorów stosowanych w układach automatyki przemysłowej,
- skomunikować się z prowadzącym zajęcia i innymi uczestnikami/słuchaczami kursu,
- przedstawić rozwiązania zadań związanych z urządzeniami automatyki przemysłowej.

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1. Zastosowanie pneumatyki w automatyce przemysłowej 2. Budowa instalacji pneumatycznej 3. Siłowniki pneumatyczne –symbole i charakterystyka 4. Zawory pneumatyczne – symbole i charakterystyka 5. Zespoły przygotowania sprężonego powietrza 6. Zastosowanie hydrauliki w automatyce przemysłowej 7. Siłowniki hydrauliczne- symbole i charakterystyka 8. Zawory hydrauliczne – symbole i charakterystyka 9. Silniki hydrauliczne – symbole i charakterystyka 10. Akumulatory hydrauliczne - symbole i zastosowanie 11. Silniki elektryczne prądu stałego – symbole i charakterystyka 12. Silniki prądu przemiennego – symbole i charakterystyka 13. Silniki BLDC 14. Elektromagnesy – symbole i charakterystyka 15. Sprzęgła elektromagnetyczne –	20	1) rozróżnia elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu i oznaczeń	1) rozpoznaje hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu 2) rozróżnia elementy i urządzenia wykonawcze hydrauliczne, pneumatyczne, elektryczne, wykorzystywane w układach automatyki przemysłowej	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać rodzaje siłowników pneumatycznych – rozpoznać symbole zaworów i elektrozaworów pneumatycznych – rozpoznać symbole siłowników hydraulicznych – rozpoznać symbole zaworów i elektrozaworów elektrohydraulicznych – rozpoznać symbole silników elektrycznych – rozpoznać symbole transformatorów jednofazowych i trójfazowych – rozpoznać symbole prostowników napięcia sterowanych i niesterowanych – scharakteryzować elementy wykonawcze i sterownicze instalacji pneumatycznych – scharakteryzować elementy wykonawcze i sterownicze instalacji hydraulicznych – scharakteryzować rodzaje źródeł napięcia stałego



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
<p>symbole i charakterystyka</p> <p>16. Transformatory – symbole i charakterystyka</p> <p>17. Akumulatory elektryczne– symbole i charakterystyka</p> <p>18. Prostowniki – symbole i charakterystyka</p> <p>19. Zabezpieczenia przeciążeniowe</p> <p>20. Zabezpieczenia przeciwzwarceniowe</p>				(akumulatory)
<p>1. Budowa i zasada działania sprężarki pneumatycznej</p> <p>2. Sprężarki pneumatyczne rodzaje</p> <p>3. Siłowniki pneumatyczne –budowa i zasada działania</p> <p>4. Zawory pneumatyczne – budowa i zasada działania</p> <p>5. Zespoły przygotowania sprężonego powietrza – budowa i zasada działania</p> <p>6. Instalacje hydrauliczne budowa</p> <p>7. Siłowniki hydrauliczne- budowa i zasada działania</p> <p>8. Zawory hydrauliczne – budowa i zasada działania</p> <p>9. Silniki hydrauliczne – symbole i charakterystyka</p> <p>10. Akumulatory hydrauliczne – budowa i zasada działania</p> <p>11. Silniki elektryczne prądu stałego – budowa i zasada działania</p> <p>12. Silniki prądu przemiennego –</p>	20	2) klasyfikuje elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie schematu	<p>1) opisuje budowę elementów automatyki przemysłowej</p> <p>2) opisuje budowę urządzeń automatyki przemysłowej</p> <p>3) wskazuje elektryczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach</p> <p>4) wskazuje hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach</p> <p>5) wskazuje pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach</p>	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnić budowę sprężarek pneumatycznych – omówić zasadę działań sprężarek pneumatycznych – omówić budowę zaworów pneumatycznych i hydraulicznych – omówić budowę aktuatorów pneumatycznych i hydraulicznych – omówić budowę silników prądu stałego i przemiennego – wyjaśnić zasadę działania transformatora – wyjaśnić zasadę działania sprzęgła elektromagnetycznego – dobrać zabezpieczenia elektryczne



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
budowa i zasada działania 13. Silniki BLDC – budowa i zasada działania 14. Elektromagnesy – budowa i zasada działania 15. Sprzęgła elektromagnetyczne – budowa i zasada działania 16. Transformatory – budowa i zasada działania 17. Akumulatory elektryczne – budowa i zasada działania 18. Prostowniki – budowa i zasada działania 19. Zabezpieczenia przeciążeniowe – zasada działania 20. Zabezpieczenia przeciwzwarceniowe – zasada działania				
1. Przemienneiki częstotliwości – zasada działania 2. Przemienneiki częstotliwości – rodzaje 3. Przemienneiki częstotliwości – konfiguracja 4. Przemienneiki częstotliwości – parametry 5. Falowniki – zasada działania 6. Falowniki – rodzaje 7. Falowniki – konfiguracja 8. Falowniki – parametry 9. Sterowniki prądu stałego – zasada działania	20	3) określa funkcje i zastosowanie elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	1) rozpoznaje funkcje elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 2) wskazuje właściwą zasadę działania elementu automatyki przemysłowej 3) wskazuje właściwą zasadę działania urządzeń automatyki przemysłowej 4) wskazuje przykłady zastosowań elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 5) wymienia klasy szczelności urządzeń instalacji	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – określić funkcję przemienników energoelektronicznych – skonfigurować przemienniki energoelektroniczne – wymienić parametry przemienników energoelektronicznych – wyjaśnić zasadę działania przemienników energoelektronicznych – rozpoznać przemiennik częstotliwości na podstawie tabliczki znamionowej



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
10. Sterownik prądu stałego -rodzaje 11. Sterowniki prądu przemiennego – konfiguracja 12. Sterowniki prądu stałego parametry 13. Sterowniki prądu przemiennego – zasada działania 14. Sterowniki prądu przemiennego – rodzaje 15. Sterowniki prądu przemiennego – konfiguracja 16. Sterowniki prądu przemiennego – parametry 17. Układy napędowe – budowa 18. Układy napędowe – rodzaje 19. Układy napędowe – zastosowanie 20. Układy napędowe – zasada działania			automatyki przemysłowej	– wyjaśnić budowę układu napędowego – wymienić poszczególne podzespoły układu napędowego – wyjaśnić działanie układów napędowych

4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Urządzenia automatyki przemysłowej powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem podawczych metod nauczania.

Zalecane jest, aby stosować:

- metody podawcze: wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia problemowe,
- metody aktywizujące: burza mózgów,
- metody asymilacji wiedzy: pogadanka.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość dla przedmiotu Urządzenia automatyki przemysłowej mogą być realizowane z:

- wykorzystaniem materiałów w postaci elektronicznej np.: dostępnych na stronach MEN, w tym na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej,

stronach Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych,

- wykorzystaniem materiałów prezentowanych w programach i na stronach internetowych telewizji publicznej i radiofonii.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Urządzenia automatyki przemysłowej zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie,
- metody e-learningowe,
- metoda samodzielnego dochodzenia do wiedzy: klasyczna metoda problemowa.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu Urządzenia automatyki przemysłowej z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych.

Obudowa dydaktyczna

W sali Urządzeń automatyki przemysłowej powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania przekształtników energoelektronicznych (przebiegów częstotliwości, falowników, sterowników),
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów pneumatycznych, hydraulicznych (zaworów, aktuatorów),

- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu pneumatyki, hydrauliki i układów napędowych,
- rzeczywiste elementy automatyki przemysłowej,
- schematy układów napędowych,
- tematyczne e-boki z zakresu instalacji pneumatycznych i hydraulicznych (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów automatyki przemysłowej (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na sprawdzenie działania układów automatyki przemysłowej (nauczania zdalne),
- E-zasoby: („Montaż mechaniczny urządzeń automatyki przemysłowej”, „Instalacje pneumatyczne”, „Instalacje hydrauliki siłowej”) (nauczanie zdalne).

Literatura do przedmiotu Urządzenia automatyki przemysłowej

- „Podstawy Mechatroniki” Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych. M. Olszewski Wydawnictwo REA.
- „Mechatronika”. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych. D. Schmid. Wydawnictwo REA.
- „Urządzenia i systemy mechatroniczne”. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych. M. Olszewski. Wydawnictwo REA. Część 1, 2
- „Maszyny Elektryczne”. E. Goźlińska. Wydawnictwo WSiP
- Pracownia montażu układów automatyki przemysłowej Dokumentacja techniczna stanowisk.
- Katalogi techniczne elementów automatyki przemysłowej.
- Normy i rozporządzenia dotyczące instalacji.

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie testu. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie zasad montażu elementów elektrycznych.
- Poznanie zasad montażu elementów pneumatycznych.
- Poznanie zasad montażu elementów hydraulicznych.
- Poznanie zasad montażu układów i instalacji automatyki przemysłowej.
- Autoprezentacja wykonanego zadania.
- Komunikowanie się z grupą w celu rozwiązania problemu technicznego.

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- wykonać montaż silników elektrycznych i osprzętu elektrycznego,
- wykonać montaż siłowników, zaworów pneumatycznych,
- wykonać montaż siłowników i zaworów hydraulicznych,
- dobrać narzędzia do montażu elementów elektrycznych,
- dobrać narzędzia do montażu elementów pneumatycznych,
- dobrać narzędzia do montażu elementów hydraulicznych
- wykonać pomiary parametrów kabli i przewodów,
- zmontować instalacje automatyki przemysłowej,
- dobrać przyrządy pomiarowe,
- wykonać dokumentację powykonawczą,
- skomunikować się z prowadzącym zajęcia i innymi uczestnikami/słuchaczami kursu,
- przedstawić rozwiązania zadań.

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 6. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Narzędzia ręczne do montażu mechanicznego elementów i urządzeń automatyki przemysłowej – przegląd 2) Elektronarzędzia do montażu mechanicznego – przegląd 3) Klucze płaskie – dobór do prac montażowych 4) Klucze oczkowe – dobór do prac montażowych 5) Klucze nasadowe – dobór do prac montażowych 6) Klucze płasko – oczkowe – dobór do prac montażowych 7) Klucze imbusowe – dobór do prac montażowych 8) Klucze Torx – dobór do prac montażowych 9) Klucze regulowane dobór do prac montażowych 10) Ściągacze do łożysk – dobór do prac montażowych 11) Ściągacze do kół pasowych – dobór do prac montażowych	20	4) dobiera narzędzia i materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej	1) dobiera narzędzia do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej 2) dobiera materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – dobrać rodzaj narzędzia do wykonywanej czynności – dobrać materiał przeznaczony do montażu – scharakteryzować rodzaje narzędzi ręcznych – rozróżnić rodzaje kluczy – dobrać osprzęt do elektronarzędzi – rozróżnić rodzaj materiałów instalacyjnych – dobrać ściągacz do łożysk –



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
12) Wiertarka do metalu dobór do prac montażowych 13) Wiertarka udarowa – dobór do prac montażowych 14) Wkrętarka - dobór do prac montażowych 15) Szlifierka kątowa - dobór do prac montażowych 16) Dobór kołków rozporowych 17) Dobór śrub 18) Dobór nakrętek 19) Dobór listew instalacyjnych 20) Dobór uchwytów do rur instalacyjnych				
1) Planowanie czynności montażowych urządzeń automatyki przemysłowej 2) Montaż elementów elektrycznych automatyki przemysłowej – ogólne zasady 3) Montaż silników elektrycznych 4) Montaż aparatów elektrycznych 5) Montaż sensorów 6) Montaż elementów i podzespołów pneumatycznych –ogólne zasady 7) Montaż siłowników	20	5) montuje urządzenia automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją techniczną	1) wymienia czynności związane z montażem urządzeń automatyki przemysłowej 2) wykonuje plan montażu urządzeń automatyki przemysłowej z uwzględnieniem niezbędnych materiałów i narzędzi 3) montuje elementy elektryczne układów automatyki przemysłowej 4) montuje elementy pneumatyczne układów automatyki przemysłowej	Słuchacz/uczestnik potrafi: – zaplanować prace montażowe – przewidzieć zagrożenia podczas montażu – zamontować aparaty elektryczne – zamontować silniki elektryczne – zamontować elementy pneumatyczne – zamontować elementy hydrauliczne – zamontować instalacje automatyki przemysłowej



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
8) Montaż zaworów 9) Montaż wysp zaworowych 10) Montaż zespołów przygotowania powietrza 11) Montaż rozdzielaczy pneumatycznych 12) Montaż elementów i podzespołów hydraulicznych automatyki przemysłowej – wiadomości ogólne 13) Montaż siłowników hydraulicznych 14) Montaż zaworów hydraulicznych 15) Montaż akumulatorów hydraulicznych 16) Montaż zbiorników hydraulicznych 17) Montaż instalacji elektrycznych 18) Montaż instalacji pneumatycznych 19) Montaż instalacji elektronicznych 20) Montaż instalacji elektrycznych				
1) Rozpoznawanie kabli i przewodów elektrycznych 2) Odczytywanie parametrów kabli i przewodów	20	6) dobiera kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do wykonania instalacji	1) ustala parametry kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych	Słuchacz/uczestnik potrafi: – rozpoznać rodzaje kabli i przewodów elektrycznych – rozpoznać rodzaj izolacji

Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
elektrycznych 3) Rozpoznawanie oznaczeń kabli i przewodów elektrycznych 4) Rozpoznawanie przewodów pneumatycznych 5) Odczytywanie parametrów przewodów pneumatycznych 6) Rozpoznawanie oznaczeń przewodów pneumatycznych 7) Rozpoznawanie przewodów hydraulicznych 8) Odczytywanie parametrów przewodów hydraulicznych 9) Rozpoznawanie oznaczeń przewodów hydraulicznych 10) Posługiwanie się katalogiem przewodów elektrycznych 11) Dobór kabli elektrycznych do instalacji 12) Dobór przewodów elektrycznych do instalacji 13) Posługiwanie się katalogiem przewodów pneumatycznych 14) Dobór przewodów pneumatycznych do instalacji pneumatycznej 15) Posługiwanie się katalogiem przewodów hydraulicznych 16) Dobór przewodów do instalacji hydraulicznych			2) rozpoznaje typy kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 3) rozróżnia właściwe oznaczenia kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie katalogów 4) opisuje właściwe przeznaczenie kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych	przewodów elektrycznych – rozpoznać rodzaj przewodu elektrycznego na podstawie symbolu/oznaczenia przewodu – rozpoznać rodzaje przewodów pneumatycznych i hydraulicznych – odczytać parametry przewodów pneumatycznych i hydraulicznych z katalogów – dobrać przewody elektryczne do danego obciążenia – dobrać przewody pneumatyczne i hydrauliczne do pracy w instalacjach – wymienić rodzaje przewodów do specjalnego przeznaczenia



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
17) Dobór przewodów elektrycznych do instalacji automatyki przemysłowej 18) Dobór przewodów pneumatycznych do instalacji automatyki przemysłowej 19) Dobór przewodów hydraulicznych do instalacji automatyki przemysłowej 20) Przewody elektryczne o specjalnym przeznaczeniu				
1) Osprzęt instalacyjny elektryczny – przygotowanie do montażu 2) Obsługa lasera służącego do wyznaczania tras kablowych 3) Obsługa poziomnicy uniwersalnej i elektronicznej 4) Wykonywanie połączeń elektrycznych na podstawie dokumentacji 5) Osprzęt instalacyjny - wykonywanie połączeń pneumatycznych 6) Wykonywanie połączeń pneumatycznych na podstawie dokumentacji 7) Osprzęt instalacyjny - wykonywanie połączeń hydraulicznych	20	7) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne na podstawie dokumentacji	1) wyznacza trasy kablowe na podstawie dokumentacji technicznej 2) przygotowuje osprzęt instalacyjny do montażu 3) montuje osprzęt instalacyjny zgodnie z zasadami montażu 4) układa kable i przewody zgodnie z dokumentacją	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wyznaczyć trasy kablowe – obsłużyć narzędzia służące do wyznaczania tras kablowych – dobrać narzędzia do wyznaczania tras kablowych – wykonać połączenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej – wykonać połączenia pneumatyczne na podstawie dokumentacji – wykonać połączenia hydrauliczne na podstawie dokumentacji



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
8) Wykonywanie połączeń hydraulicznych na podstawie dokumentacji 9) Wykonywanie połączeń elektrycznych w obiekcie rzeczywistym 10) Wykonywanie połączeń w pneumatycznych i hydraulicznych w obiekcie rzeczywistym				
1) Przygotowanie przewodów i kabli elektrycznych do podłączenia 2) Wykonywanie połączeń elektrycznych urządzeń automatyki przemysłowej 3) Znakowanie kabli i przewodów zgodnie z dokumentacją 4) Przygotowanie przewodów pneumatycznych do podłączenia 5) Wykonywanie połączeń pneumatycznych automatyki przemysłowej 6) Znakowanie przewodów pneumatycznych zgodnie z dokumentacją 7) Przygotowanie przewodów hydraulicznych do podłączenia	20	8) wykonuje połączenia elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	1) przygotowuje kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do podłączenia 2) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementów i urządzeń automatyki przemysłowej zgodnie ze schematem 3) wykonuje oznaczenie kabli i przewodów zgodnie z dokumentacją	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – przygotować przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do podłączenia – wykonać połączenia instalacji elektrycznych w urządzeniach automatyki przemysłowej – wykonać połączenia pneumatyczne i hydrauliczne w urządzeniach automatyki przemysłowej – oznakować przewody elektryczne – oznakować przewody pneumatyczne i hydrauliczne



Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
8) Wykonywanie połączeń hydraulicznych automatyki przemysłowej 9) Znakowanie przewodów hydraulicznych zgodnie z dokumentacją 10) Znakowanie przewodów elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych w maszynie obiekcie rzeczywistym				
1) Rozpoznawanie instalacji elektrycznej na podstawie dokumentacji 2) Rozpoznawanie instalacji elektrycznej w obiekcie rzeczywistym 3) Dobór zabezpieczeń do instalacji elektrycznej 4) Podłączanie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej jednofazowej 5) Podłączanie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej trójfazowej	20	9) wykonuje podłączenia urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji zasilającej	1) rozpoznaje instalacje elektryczne typu TN, TT, IT 2) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych 3) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać rodzaj instalacji elektrycznych – scharakteryzować instalacje elektryczne – omówić właściwości poszczególnych układów sieci
1) Pomiary elektryczne parametrów kabli i przewodów elektrycznych 2) Obsługa mierników instalacji	10	10) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów instalacji	1) rozróżnia metody pomiaru parametrów elektrycznych kabli i przewodów 2) dobiera przyrządy do pomiaru	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnić rodzaje pomiarów elektrycznych – dobrać metodę pomiarową

Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
elektrycznych 3) Wykonywanie pomiarów przewodów pneumatycznych 4) Wykonywanie pomiarów przewodów hydraulicznych 5) Wykonywanie pomiarów przewodów w obiekcie, maszynie rzeczywistej			parametrów kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 3) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych kabli i przewodów instalacji automatyki przemysłowej 4) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów pneumatycznych instalacji automatyki przemysłowej	– dobrać przyrząd do pomiarów elektrycznych – wykonać pomiary elektryczne parametrów kabli i instalacji elektrycznych – wykonać pomiary parametrów kabli i przewodów pracujących w instalacjach automatyki przemysłowej
1) Dobór materiałów do wykonywania przyłączy procesowych 2) Identyfikacja materiałów uszczelniających 3) Dobór narzędzi do wykonywania przyłączy procesowych	15	11) określa zasady montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych	1) rozróżnia rodzaje przyłączy procesowych rozłącznych 2) rozpoznaje materiały uszczelniające połączeń w przyłączach procesowych rozłącznych 3) dobiera materiały do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej 4) dobiera narzędzia do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej	Słuchacz/uczestnik potrafi: – dobrać przyłącze procesowe – rozróżnić rodzaje przyłączy – rozpoznać materiał uszczelniający – dobrać materiał uszczelniający – dobrać narzędzia do montażu układów i instalacji automatyki przemysłowej

Tematy zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Ocena wykonanych połączeń elementów i urządzeń automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją 2) Tworzenie dokumentacji powykonawczej	5	12) wykonuje dokumentację powykonawczą	1) ocenia zgodność wykonanych połączeń elementów i urządzeń z dokumentacją techniczną 2) wprowadza zmiany w dokumentacji technicznej zgodnie ze stanem faktycznym	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – ocenić zgodność wykonanych prac z dokumentacją – sporządzić dokumentację powykonawczą

4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar,
- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników: zajęć praktycznych, praca z dokumentacją i obiektem.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna), a w razie potrzeby grupowa.

Obudowa dydaktyczna

W pracowni Panowania oraz wykonywania montażu układów automatyki przemysłowej powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne dotyczące zasad wykonywania montażu układów automatyki przemysłowej,
- filmy dydaktyczne przedstawiające sposób montażu układów pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych,

- tematyczne e-booki związane z doбором narzędzi do prac montażowych.

Literatura do przedmiotu Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej

- „Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym PLC”. Wydawnictwo: politechnik Śląskiej. Autor: J. Świder
- „Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik”. Wydawnictwo: KaBe. Autor: M. Szellerski.
- „Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach”. Wydawnictwo: KaBe. Autor: Gustaw Kotnis.
- „Maszyny elektryczne”. Wydawnictwo: WSiP. Autor: E. Goźlińska.
- Katalogi techniczne.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń automatyki przemysłowej.
- Normy i rozporządzenia dotyczące instalacji.

Warunki realizacji

Szkoła/podmiot prowadzący kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELM.01.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni Planowania oraz wykonywania montażu układów automatyki przemysłowej dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Pracownia Planowania oraz wykonywania montażu układów automatyki przemysłowej powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- dokumentacje technologiczne maszyn i urządzeń,
- materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn i urządzeń,
- elementy i mechanizmy urządzeń,

- elementy pneumatyczne (siłowniki, zawory, rozdzielacze, manometry),
- elementy hydraulicznych (siłowniki, zawory, rozdzielacze),
- elementy elektrycznych (silniki elektryczne, osprzęt instalacyjny),
- narzędzia służące do montażu i demontażu mechanicznego elementów automatyki przemysłowej,
- maszyny i urządzenia do demontażu, montażu układów automatyki przemysłowej,
- instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
- normy i katalogi branżowe,
- modele części maszyn, połączeń części maszyn,
- próbki materiałów konstrukcyjnych,
- próbki materiałów uszczelniających.

4.2.4. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

5. Ewaluacja programu KUZ

Tabela 7. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
ELM.01.3. Montaż układów automatyki przemysłowej			
1) rozróżnia elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu i oznaczeń	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
2) klasyfikuje elementy i urządzenia	Uzyskanie minimum poprawności 50%	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników,	W czasie realizacji programu nauczania



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
automatyki przemysłowej na podstawie schematu	przy treściach teoretycznych	samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	podczas trwania KUZ
3) określa funkcje i zastosowanie elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
4) dobiera narzędzia i materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
5) montuje urządzenia automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją techniczną	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
6) dobiera kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do wykonania instalacji	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
7) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne na podstawie dokumentacji	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
8) wykonuje połączenia elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
9) wykonuje podłączenie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji zasilającej	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
10) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów instalacji	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
11) określa zasady montażu	Uzyskanie minimum poprawności 50%	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników,	W czasie realizacji programu nauczania



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych	przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	podczas trwania KUZ
12) wykonuje dokumentację powykonawczą	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych, 75% przy treściach praktycznych	Testy osiągnięć słuchaczy/uczestników, samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

Urządzenia automatyki przemysłowej

- „Podstawy Mechatroniki” Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych. M. Olszewski Wydawnictwo REA.
- „Mechatronika”. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych. D. Schmid. Wydawnictwo REA.
- „Urządzenia i systemy mechatroniczne”. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych. M. Olszewski. Wydawnictwo REA. Część 1, 2
- „Maszyny Elektryczne”. E. Goźlińska. Wydawnictwo WSiP
- Pracownia montażu układów automatyki przemysłowej Dokumentacja techniczna stanowisk.
- Katalogi techniczne elementów automatyki przemysłowej.
- Normy i rozporządzenia dotyczące instalacji.

Planowanie oraz wykonywanie montażu układów automatyki przemysłowej

- „Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym PLC”. Wydawnictwo: politechnik Śląskiej. Autor: J. Świder
- „Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach. Poradnik”. Wydawnictwo: KaBe. Autor: M. Szellerski.

- „Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach”. Wydawnictwo: KaBe. Autor: Gustaw Kotnis.
- „Maszyny elektryczne”. Wydawnictwo: WSiP. Autor: E. Goźlińska.
- Katalogi techniczne.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń automatyki przemysłowej.
- Normy i rozporządzenia dotyczące instalacji.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Sala Urządzeń automatyki przemysłowej wyposażona w:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania przekształtników energoelektronicznych (przebiegnienników częstotliwości, falowników, sterowników),
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów pneumatycznych, hydraulicznych (zaworów, aktuatorów),
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu pneumatyki, hydrauliki i układów napędowych,
- rzeczywiste elementy automatyki przemysłowej,
- schematy układów napędowych,
- tematyczne e-boki z zakresu instalacji pneumatycznych i hydraulicznych (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów automatyki przemysłowej (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na sprawdzenie działania układów automatyki przemysłowej (nauczanie zdalne),
- E-zasoby: („Montaż mechaniczny urządzeń automatyki przemysłowej”, „Instalacje pneumatyczne”, „Instalacje hydrauliki siłowej”) (nauczanie zdalne).
- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- drukarkę,
- tablicę,

- modele urządzeń energoelektronicznych (przebiegienniki częstotliwości, falowniki, zasilacze, sterowniki prądu przemiennego, sterowniki prądu stałego),
- zabezpieczenia nadprądowe i różnicowoprądowe,
- rzeczywiste elementy pneumatyczne i hydrauliczne,
- modele układów napędowych,
- transformatory.

Pracownia Wykonywania oraz planowania montażu układów automatyki przemysłowej wyposażona w:

- prezentacje multimedialne dotyczące zasad wykonywania montażu układów automatyki przemysłowej,
- filmy dydaktyczne przedstawiające sposób montażu układów pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych,
- tematyczne e-booki związane z doborem narzędzi do prac montażowych.
- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- dokumentacje technologiczne maszyn i urządzeń,
- materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn i urządzeń,
- elementy i mechanizmy urządzeń,
- elementy pneumatyczne (siłowniki, zawory, rozdzielacze, manometry),
- elementy hydraulicznych (siłowniki, zawory, rozdzielacze),
- elementy elektrycznych (silniki elektryczne, osprzęt instalacyjny),
- narzędzia służące do montażu i demontażu mechanicznego elementów automatyki przemysłowej,
- maszyny i urządzenia do demontażu, montażu układów automatyki przemysłowej,
- instrukcje obsługi maszyn i urządzeń,
- normy i katalogi branżowe,

- modele części maszyn, połączeń części maszyn,
- próbki materiałów konstrukcyjnych,
- próbki materiałów uszczelniających.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Proponuje się zaliczenie zajęć teoretycznych na poziomie 50%, a zajęcia praktyczne na poziomie 75%. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego. Wzór zaświadczenia określa załącznik nr 2 do Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz.U. z 2019 r., poz. 652).

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 8. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

Tabela 9. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
ELM.01.3. Montaż układów automatyki przemysłowej		
Przedmiot: Urządzenia automatyki przemysłowej		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) rozróżnia elementy i urządzenia automatyki	1) rozpoznaje hydrauliczne, pneumatyczne	1. Identyfikacja elementów pneumatycznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
przemysłowej na podstawie wyglądu i oznaczeń	i elektryczne urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie wyglądu 2) rozróżnia elementy i urządzenia wykonawcze hydrauliczne, pneumatyczne, elektryczne, wykorzystywane w układach automatyki przemysłowej	automatyki przemysłowej 2. Identyfikacja elementów hydraulicznych pneumatyki przemysłowej 3. Identyfikacja elementów elektrycznych pneumatyki przemysłowej
2) klasyfikuje elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na podstawie schematu	1) opisuje budowę elementów automatyki przemysłowej 2) opisuje budowę urządzeń automatyki przemysłowej 3) wskazuje elektryczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach 4) wskazuje hydrauliczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach 5) wskazuje pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki przemysłowej na schematach	1. Praca z dokumentacją elektryczną automatyki przemysłowej 2. Praca z dokumentacją hydrauliczną automatyki przemysłowej 3. Praca z dokumentacją pneumatyczną automatyki przemysłowej
3) określa funkcje i zastosowanie elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	1) rozpoznaje funkcje elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 2) wskazuje właściwą zasadę działania elementu automatyki przemysłowej 3) wskazuje właściwą zasadę działania urządzeń automatyki przemysłowej 4) wskazuje przykłady zastosowań elementów i urządzeń automatyki przemysłowej 5) wymienia klasy szczelności urządzeń instalacji automatyki przemysłowej	1) Rozpoznawanie funkcji elementów elektrycznych automatyki przemysłowej na podstawie dokumentacji i tabliczek znamionowych 2) Rozpoznawanie funkcji elementów pneumatycznych automatyki przemysłowej na podstawie dokumentacji i tabliczek znamionowych 3) Rozpoznawanie funkcji elementów hydraulicznych automatyki przemysłowej na podstawie dokumentacji i tabliczek znamionowych
ELM.01.3. Montaż układów automatyki przemysłowej		
Przedmiot: Planowanie oraz wykonywanie montażu automatyki przemysłowej		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
4) dobiera narzędzia i materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki	1) dobiera narzędzia do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej	1. Narzędzia do montażu mechanicznego elementów i urządzeń automatyki przemysłowej

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
przemysłowej	2) dobiera materiały do montażu mechanicznego urządzeń automatyki przemysłowej	– przegląd
5) montuje urządzenia automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją techniczną	1) wymienia czynności związane z montażem urządzeń automatyki przemysłowej 2) wykonuje plan montażu urządzeń automatyki przemysłowej z uwzględnieniem niezbędnych materiałów i narzędzi 3) montuje elementy elektryczne układów automatyki przemysłowej 4) montuje elementy pneumatyczne układów automatyki przemysłowej	1. Planowanie czynności montażowych urządzeń automatyki przemysłowej 2. Montaż elementów elektrycznych automatyki przemysłowej – ogólne zasady 3. Montaż silników elektrycznych 4. Montaż aparatów elektrycznych 5. Montaż sensorów 6. Montaż elementów i podzespołów pneumatycznych –ogólne zasady 7. Montaż siłowników 8. Montaż zaworów 9. Montaż wysp zaworowych 10. Montaż zespołów przygotowania powietrza 11. Montaż rozdzielaczy pneumatycznych 12. Montaż elementów i podzespołów hydraulicznych automatyki przemysłowej – wiadomości ogólne 13. Montaż siłowników hydraulicznych 14. Montaż zaworów hydraulicznych 15. Montaż akumulatorów hydraulicznych 16. Montaż zbiorników hydraulicznych
6) dobiera kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do wykonania instalacji	1) ustala parametry kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 2) rozpoznaje typy kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 3) rozróżnia właściwe oznaczenia kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie katalogów 4) opisuje właściwe przeznaczenie kabli i przewodów	1. Rozpoznawanie typy kabli i przewodów elektrycznych 2. Odczytywanie parametrów kabli i przewodów elektrycznych 3. Rozpoznawanie oznaczeń kabli i przewodów elektrycznych 4. Rozpoznawanie przewodów pneumatycznych 5. Odczytywanie parametrów przewodów

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych	<p>pneumatycznych</p> <p>6. Rozpoznawanie oznaczeń przewodów pneumatycznych</p> <p>7. Rozpoznawanie przewodów hydraulicznych</p> <p>8. Odczytywanie parametrów przewodów hydraulicznych</p> <p>9. Rozpoznawanie oznaczeń przewodów hydraulicznych</p> <p>10. Posługiwanie się katalogiem przewodów elektrycznych</p> <p>11. Posługiwanie się katalogiem przewodów pneumatycznych</p> <p>12. Posługiwanie się katalogiem przewodów hydraulicznych</p>
7) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne na podstawie dokumentacji	<p>1) wyznacza trasy kablowe na podstawie dokumentacji technicznej</p> <p>2) przygotowuje osprzęt instalacyjny do montażu</p> <p>3) montuje osprzęt instalacyjny zgodnie z zasadami montażu</p> <p>4) układa kable i przewody zgodnie z dokumentacją</p>	<p>1. Osprzęt instalacyjny do wykonywania połączeń elektrycznych</p> <p>2. Obsługa lasera służącego do wyznaczania tras kablowych</p> <p>3. Obsługa poziomnicy uniwersalnej i elektronicznej</p> <p>4. Wykonywanie połączeń elektrycznych na podstawie dokumentacji</p> <p>5. Osprzęt instalacyjny do wykonywania połączeń pneumatycznych</p> <p>6. Wykonywanie połączeń pneumatycznych na podstawie dokumentacji</p> <p>7. Osprzęt instalacyjny do wykonywania połączeń hydraulicznych</p> <p>8. Wykonywanie połączeń hydraulicznych na podstawie dokumentacji</p>
8) wykonuje połączenia elementów i urządzeń automatyki przemysłowej	1) przygotowuje kable i przewody elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne do podłączenia	1. Przygotowanie przewodów i kabli elektrycznych do podłączenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	2) wykonuje połączenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne elementów i urządzeń automatyki przemysłowej zgodnie ze schematem 3) wykonuje oznaczenie kabli i przewodów zgodnie z dokumentacją	2. Wykonywanie połączeń elektrycznych urządzeń automatyki przemysłowej 3. Znakowanie kabli i przewodów zgodnie z dokumentacją 4. Przygotowanie przewodów pneumatycznych do podłączenia 5. Wykonywanie połączeń pneumatycznych automatyki przemysłowej 6. Znakowanie przewodów pneumatycznych zgodnie z dokumentacją 7. Przygotowanie przewodów hydraulicznych do podłączenia 8. Wykonywanie połączeń hydraulicznych automatyki przemysłowej 9. Znakowanie przewodów hydraulicznych zgodnie z dokumentacją
9) wykonuje podłączenie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji zasilającej	1) rozpoznaje instalacje elektryczne typu TN, TT, IT 2) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych 3) wykonuje prace związane z podłączeniem urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej	1. Rozpoznawanie instalacji elektrycznej na podstawie dokumentacji 2. Rozpoznawanie instalacji elektrycznej w obiekcie rzeczywistym 3. Dobór zabezpieczeń do instalacji elektrycznej 4. Podłączanie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej jednofazowej 5. Podłączanie urządzeń automatyki przemysłowej do instalacji elektrycznej trójfazowej
10) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów instalacji	1) rozróżnia metody pomiaru parametrów elektrycznych kabli i przewodów 2) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów kabli i przewodów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych 3) wykonuje pomiary parametrów elektrycznych kabli	1. Pomiary elektryczne parametrów kabli i przewodów elektrycznych 2. Obsługa mierników instalacji elektrycznych 3. Wykonywanie pomiarów przewodów pneumatycznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	i przewodów instalacji automatyki przemysłowej 4) wykonuje pomiary parametrów kabli i przewodów pneumatycznych instalacji automatyki przemysłowej	
11) określa zasady montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych	1) rozróżnia rodzaje przyłączy procesowych rozłącznych 2) rozpoznaje materiały uszczelniające połączeń w przyłączach procesowych rozłącznych 3) dobiera materiały do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej 4) dobiera narzędzia do montażu elementów i urządzeń automatyki przemysłowej na przyłączach procesowych rozłącznych na podstawie dokumentacji technicznej	1. Dobór materiałów do wykonywania przyłączy procesowych 2. Identyfikacja materiałów uszczelniających 3. Dobór narzędzi do wykonywania przyłączy procesowych
12) wykonuje dokumentację powykonawczą	1) ocenia zgodność wykonanych połączeń elementów i urządzeń z dokumentacją techniczną 2) wprowadza zmiany w dokumentacji technicznej zgodnie ze stanem faktycznym	1. Ocena wykonanych połączeń elementów i urządzeń automatyki przemysłowej zgodnie z dokumentacją 2. Tworzenie dokumentacji powykonawczej