



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych**

W zakresie kwalifikacji:

#### **ELE.09. Obsługa i konserwacja urządzeń dźwigowych**

Wyodrębnionej w zawodzie:

**technik urządzeń dźwigowych 311940**

Branża elektroenergetyczna ELE

**Autorzy:** mgr Robert Fleischer, mgr Piotr Kodzis

**Recenzenci:**

**Recenzent 1** – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) mgr inż. Marek Jóźwiak

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

**Ekspert:** inż. Grzegorz Śliwiński

Polska Rama Kwalifikacji – 4

**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

1. Wprowadzenie .....	5
1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych.....	5
1.2. Struktura programu.....	6
1.3. Charakterystyka programu .....	7
1.4. Założenia programowe .....	8
1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych .....	9
1.6. Charakterystyka kwalifikacji.....	9
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	10
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2.....	10
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe.....	27
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	36
3. Cele kształcenia KUZ.....	36
4. Programy poszczególnych zajęć .....	37
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych (T) 104 godz. ....	37
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	37
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu.....	37
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	39
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia.....	46
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika.....	49
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń (P) 106 godz. ....	52
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	52

4.2.2.	Cele szczegółowe przedmiotu.....	53
4.2.3.	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	54
4.2.4.	Procedury osiągania celów kształcenia.....	60
4.2.5.	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	62
5.	Ewaluacja programu KUZ .....	63
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych.....	65
6.1.	Wykaz literatury .....	65
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	66
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu .....	67
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	68

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne szkoły 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,
- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- instytucje rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, posiadające akredytację kuratora oświaty.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych może być realizowany w formie:

- stacjonarnej (z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość) – 7 tygodni (210 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej (z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość) – 5 tygodni (137 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 8 godzin dziennie.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kształcenie praktyczne oraz zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik.

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,
- bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Należy również pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kurs umiejętności zawodowych jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych.

Zdolność uczestnictwa w kursie umiejętności zawodowych musi być potwierdzona pozytywną opinią wydaną przez lekarza. Istnieje również możliwość uczestnictwa w kursie przez osoby z dysfunkcją i niepełnosprawnością pod warunkiem uzyskanie pozytywnej opinii wydanej przez lekarza.

## **1.2. Struktura programu**

- przedmiotowy,
- spiralny.

### 1.3. Charakterystyka programu

Ze względu na dynamiczny rozwój gospodarki związanej z branżą Elektroenergetyczną oraz ze wzrostem postępu technicznego i technologicznego wzrasta zapotrzebowanie na urządzenia dźwigowe, montowane w różnych obiektach. Warunki wprowadzania na rynek nowych urządzeń dźwigowych regulują dyrektywy: dźwigowa 95/16/WE oraz maszynowa 2006/46/WE. Znaczna część dotychczas eksploatowanych urządzeń wymaga wymiany, modernizacji lub przystosowania ich do obecnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa oraz dostępności dla osób niepełnosprawnych, odpowiednio do obowiązujących wymagań, norm i przepisów. Obecnie w naszym kraju zainstalowanych jest ponad 110 tysięcy dźwigów osobowych i towarowo-osobowych. Należy pamiętać również o znacznej liczbie dźwigów towarowych, urządzeń dla niepełnosprawnych oraz schodów i chodników ruchomych, liczba ta stale wzrasta. Każdego roku Urząd Dozoru Technicznego rejestruje kilka tysięcy nowych urządzeń. Większość nowo montowanych urządzeń stanowią dźwigi z napędem elektrycznym. Obecnie dźwigi z napędem hydraulicznym stanowią niewielki odsetek urządzeń wprowadzanych na rynek. Prace związane z konserwacją urządzeń dźwigowych, schodów i chodników ruchomych mogą być wykonywane jedynie przez osoby posiadające odpowiednie zaświadczenie kwalifikacyjne, wydawane przez jednostki UDT po zdaniu egzaminu przed komisją kwalifikacyjną. Wiąże się to z oczekiwaniami pracodawców i zapotrzebowaniem na specjalistów posiadających kwalifikacje w zakresie podstaw urządzeń dźwigowych.

Warunki eksploatacji urządzeń transportu bliskiego – w tym dźwigów, schodów i chodników ruchomych w Polsce – reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 października 2003 r. (Dz. U. z 2003 r. nr 193, poz. 1890). Określa ono między innymi formy dozoru technicznego oraz terminy badań okresowych, jak również terminy wykonywania przeglądów konserwacyjnych.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych został opracowany do realizacji w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych:

- ELE.09.3. Obsługa urządzeń dźwigowych
- ELE.09.4. Organizowanie prac związanych z konserwacją urządzeń dźwigowych
- ELE.09.5. Konserwacja urządzeń dźwigowych

umożliwia uzyskanie świadectwa potwierdzającego kwalifikację ELE.09. Montaż urządzeń dźwigowych oraz dyplomu zawodowego po zdaniu egzaminów zawodowych w kwalifikacje wchodzących w skład zawodu:

- ELE.08. Montaż urządzeń dźwigowych,
- ELE.09. Obsługa i konserwacja urządzeń dźwigowych.

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 tej jednostki efektów kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik urządzeń dźwigowych.

#### **1.4. Założenia programowe**

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik urządzeń dźwigowych jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów. Przygotowanych do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką jest elektrotechnika i mechanika,
- samodzielnego podnoszenie swoich kwalifikacji,



- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- pracy w zespole,
- kontynuowania edukacji w szkołach wyższych na kierunkach: elektryka, mechanika, automatyka robotyka lub zbliżonych.

### **1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych**

Absolwent kursu umiejętności zawodowych realizujący kształcenie w zawodzie technik urządzeń dźwigowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych:

- montowania podzespołów mechanicznych i hydraulicznych urządzeń dźwigowych,
- montowania podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dźwigowych,
- montowania obwodów elektrycznych i hydraulicznych urządzeń dźwigowych.

### **1.6. Charakterystyka kwalifikacji**

Program kursu umiejętności zawodowych ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie technik urządzeń dźwigowych, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji ELE.09. Montaż urządzeń dźwigowych następujące jednostki efektów kształcenia:

- ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych
- ELE.09.3. Obsługa urządzeń dźwigowych<sup>3)</sup>
- ELE.09.4. Organizowanie prac związanych z konserwacją urządzeń dźwigowych
- ELE.09.5. Konserwacja urządzeń dźwigowych
- ELE.09.6. Język obcy zawodowy

oraz efekty kształcenia realizowane na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego związane z nabywaniem kompetencji personalnych i społecznych i organizacji pracy małych zespołów, zgrupowane w jednostkach efektów kształcenia:

- ELE.09.7. Kompetencje personalne i społeczne,
- ELE.09.8. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji ELE.09. Montaż urządzeń dźwigowych, mogą być osiągnane kolejno z następujących jednostek efektów kształcenia:

- ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych,
- ELE.09.3. Obsługa urządzeń dźwigowych,
- ELE.09.4. Organizowanie prac związanych z konserwacją urządzeń dźwigowych,
- ELE.09.5. Konserwacja urządzeń dźwigowych.

Z uwagi na szeroki zakres prac, które może wykonywać absolwenta kursu umiejętności zawodowych ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych znajdzie on pracę w przedsiębiorstwach zajmujących się montażem podzespołów elektrycznych i elektronicznych wraz z obwodami elektrycznymi i hydraulicznymi urządzeń dźwigowych.

## 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 z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych	Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń
A	B	C	D	E
1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych ew	8	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne	X	

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
(możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)		2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych	X	
		3) rozróżnia elementy układów elektrycznych	X	
		4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach	X	
		5) sporządza schematy układów elektrycznych	X	
2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym oraz polem magnetycznym ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	8	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów	X	
		2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego	X	
		3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych	X	
		4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego	X	
		5) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych	X	

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
		i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego		
		6) rozróżnia rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości	X	
3) charakteryzuje elementy elektroniki analogowej i cyfrowej ew	10	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej	X	
		2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej	X	
		3) rozróżnia elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	X	
		4) określa funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach	X	
		5) sporządza schematy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	X	
4) charakteryzuje maszyny elektryczne i instalacje elektryczne ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	10	1) klasyfikuje maszyny elektryczne	X	
		2) określa właściwości maszyn elektrycznych	X	
		3) rozróżnia parametry maszyn elektrycznych	X	
		4) klasyfikuje instalacje elektryczne	X	
		5) określa właściwości osprzętu instalacyjnego	X	

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
5) obsługuje układy automatyki ek	22	1) rozróżnia elementy układów automatyki		X
		2) wyjaśnia funkcje elementów układów automatyki		X
		3) konfiguruje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller) w języku drabinkowym		X
		4) programuje sterowniki PLC w języku drabinkowym		X
		5) uruchamia sterowniki PLC		X
6) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych ek	18	1) omawia metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych		X
		2) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych		X
		3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych		X
		4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych na podstawie wyników pomiarów		X



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
		5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki i elektroniki		X
7) charakteryzuje właściwości materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych wykorzystywanych w urządzeniach dźwigowych ew	8	1) klasyfikuje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych	X	
		2) określa materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych	X	
		3) omawia procesy korozji metali	X	
		4) rozróżnia rodzaje korozji metali	X	
		5) dobiera sposoby ochrony metali przed korozją	X	
		6) określa prace związane z zabezpieczeniami antykorozyjnymi elementów urządzeń dźwigowych	X	
		7) omawia przyczyny zużywania się zespołów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych oraz olejów	X	
8) wykonuje połączenia mechaniczne układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane ek	24	1) klasyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane		X



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
		2) identyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane		X
		3) omawia metody łączenia części urządzeń dźwigowych		X
		4) przygotowuje elementy do montażu mechanicznego części urządzeń dźwigowych		X
		5) łączy mechanicznie oraz za pomocą lutowania części urządzeń dźwigowych		X
		6) kontroluje jakość wykonanego montażu mechanicznego oraz litowanego części urządzeń dźwigowych		X
9) wykonuje obróbkę ręczną części urządzeń dźwigowych ek	18	1) rozróżnia narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej		X
		2) określa przeznaczenie narzędzi i przyrządów do obróbki ręcznej		X
		3) dobiera narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej		X
		4) posługuje się narzędziami i przyrządami do obróbki ręcznej		X
		5) wykonuje operacje związane z obróbką		X

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
		ręczną materiałów i części urządzeń dźwigowych		
		6) wykonuje połączenia układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane		X
		7) rozpoznaje zagrożenia i przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania narzędzi, w tym elektronarzędzi		X
10) charakteryzuje narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania prac z zakresu obróbki maszynowej ew	20	1) rozróżnia maszyny, przyrządy i urządzenia do obróbki maszynowej	X	
		2) określa funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej	X	
		3) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części urządzeń dźwigowych	X	
11) wykonuje pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych, przeprowadza w trakcie montażu pomiary szybów i maszynowni oraz pomiary położenia zespołów ek	24	1) klasyfikuje metody pomiarów warsztatowych		X
		2) dobiera narzędzia pomiarowe stosowane przy pomiarach warsztatowych i w trakcie montażu		X
		3) określa przeznaczenie narzędzi pomiarowych stosowanych przy pomiarach warsztatowych		X



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
		4) posługuje się narzędziami do pomiarów warsztatowych		X
		5) przeprowadza pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych		X
		6) w trakcie montażu przeprowadza pomiary szybów, maszynowni oraz pomiary położenia zespołów		X
12) charakteryzuje typowe wielkości tolerancji i pasowań ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	4	1) rozróżnia rodzaje tolerowań	X	
		2) rozróżnia rodzaje pasowań	X	
		3) określa zasady pasowań	X	
		4) uzasadnia stosowanie wymiarów tolerowanych oraz pasowań	X	
		5) odczytuje wartości tolerancji i pasowań podane na rysunku technicznym	X	
		6) dobiera pasowania połączeń części urządzeń dźwigowych	X	
13) stosuje prawa mechaniki i hydrauliki do obliczania parametrów urządzeń dźwigowych ek (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	16	1) posługuje się pojęciami z dziedziny mechaniki i hydrauliki	X	
		2) rozróżnia wielkości mechaniczne i hydrauliczne stosowane w urządzeniach dźwigowych	X	
		3) oblicza parametry urządzeń dźwigowych	X	

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
14) sporządza rysunki techniczne ek (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)		stosując prawa mechaniki i hydrauliki		
		4) stosuje jednostki obliczonych parametrów urządzeń dźwigowych z wykorzystaniem praw mechaniki i hydrauliki	X	
	16	1) określa zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego	X	
		2) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych	X	
		3) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych	X	
		4) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice	X	
		5) odczytuje rysunki techniczne maszynowe i budowlane	X	
		6) odczytuje schematy elektryczne i elektroniczne	X	
		7) wykonuje odręczne szkice i rysunki techniczne maszynowe wykonawcze, złożeniowe i montażowe	X	
		8) rozpoznaje symbole graficzne elementów i układów hydraulicznych	X	



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> <b>Stopniowanie efektów kształcenia efekt</b> <b>kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt</b> <b>pomocniczy ep</b>	<b>Liczba godzin</b> <b>na efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych</b> <b>efektów</b>	<b>Podstawy budowy</b> <b>i konstrukcji maszyn</b> <b>urządzeń dźwigowych</b>	<b>Wytwarzanie</b> <b>i montowanie</b> <b>elementów maszyn</b> <b>i urządzeń</b>
		9) odczytuje schematy hydrauliczne	X	
		10) wykonuje rysunki i schematy z wykorzystaniem programów komputerowych	X	
15) rozpoznaje właściwe normy, regulacje prawne i procedury oceny zgodności dotyczące urządzeń dźwigowych ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	4	1) wymienia cele normalizacji	X	
		2) podaje definicję i cechy normy	X	
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	X	
		4) korzysta z norm i procedur oceny zgodności	X	
<b>Suma ELE.08.2.</b>	<b>210</b>			

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
A	B	C	D	E	F
ELE.08.2. Podstawy urządzeń dźwigowych	1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych ew	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne	Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych	8	3 tygodnie (dla przedmiotu)
		2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych			
		3) rozróżnia elementy układów elektrycznych			
		4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach			
		5) sporządza schematy układów elektrycznych			
	2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym oraz polem magnetycznym ew	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów		8	
		2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego			
		3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych			
		4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych			

		i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego				
		5) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego				
		6) rozróżnia rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości				
	3) charakteryzuje elementy elektroniki analogowej i cyfrowej ew	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej		10		
		2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej				
		3) rozróżnia elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych				
		4) określa funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach				
		5) sporządza schematy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych				
	4) charakteryzuje maszyny elektryczne i instalacje elektryczne ew	1) klasyfikuje maszyny elektryczne		10		
		2) określa właściwości maszyn elektrycznych				
		3) rozróżnia parametry maszyn elektrycznych				
		4) klasyfikuje instalacje elektryczne				
		5) określa właściwości osprzętu				

		instalacyjnego			
7) charakteryzuje właściwości materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych wykorzystywanych w urządzeniach dźwigowych ew		1) klasyfikuje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych		8	
		2) określa materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych			
		3) omawia procesy korozji metali			
		4) rozróżnia rodzaje korozji metali			
		5) dobiera sposoby ochrony metali przed korozją			
		6) określa prace związane z zabezpieczeniami antykorozyjnymi elementów urządzeń dźwigowych			
		7) omawia przyczyny zużywania się zespołów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych oraz olejów			
10) charakteryzuje narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania prac z zakresu obróbki maszynowej ew		1) rozróżnia maszyny, przyrządy i urządzenia do obróbki maszynowej		20	
		2) określa funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej			
		3) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części urządzeń dźwigowych			
12) charakteryzuje typowe wielkości tolerancji i pasowań ew		1) rozróżnia rodzaje tolerowań		4	
		2) rozróżnia rodzaje pasowań			
		3) określa zasady pasowań			

		4) uzasadnia stosowanie wymiarów tolerowanych oraz pasowań				
		5) odczytuje wartości tolerancji i pasowań podane na rysunku technicznym				
		6) dobiera pasowania połączeń części urządzeń dźwigowych				
	13) stosuje prawa mechaniki i hydrauliki do obliczania parametrów urządzeń dźwigowych ek	1) posługuje się pojęciami z dziedziny mechaniki i hydrauliki		16		
		2) rozróżnia wielkości mechaniczne i hydrauliczne stosowane w urządzeniach dźwigowych				
		3) oblicza parametry urządzeń dźwigowych stosując prawa mechaniki i hydrauliki				
		4) stosuje jednostki obliczonych parametrów urządzeń dźwigowych z wykorzystaniem praw mechaniki i hydrauliki				
	14) sporządza rysunki techniczne ek	1) określa zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego		16		
		2) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych				
		3) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych				
		4) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice				
		5) odczytuje rysunki techniczne maszynowe				

		i budowlane				
		6) odczytuje schematy elektryczne i elektroniczne				
		7) wykonuje odręczne szkice i rysunki techniczne maszynowe wykonawcze, złożeniowe i montażowe				
		8) rozpoznaje symbole graficzne elementów i układów hydraulicznych				
		9) odczytuje schematy hydrauliczne				
		10) wykonuje rysunki i schematy z wykorzystaniem programów komputerowych				
	15) rozpoznaje właściwe normy, regulacje prawne i procedury oceny zgodności dotyczące urządzeń dźwigowych ew	1) wymienia cele normalizacji				4
		2) podaje definicję i cechy normy				
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej				
		4) korzysta z norm i procedur oceny zgodności				
				<b>Suma 104</b>		
ELE.08.2. Podstawy urządzeń dźwigowych	5) obsługuje układy automatyki ek	1) rozróżnia elementy układów automatyki	Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń	22	4 tygodnie (dla przedmiotu)	
		2) wyjaśnia funkcje elementów układów automatyki				
		3) konfiguruje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller) w języku drabinkowym				



		4) programuje sterowniki PLC w języku drabinkowym			
		5) uruchamia sterowniki PLC			
	6) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych ek	1) omawia metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych		18	
		2) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych			
		3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych			
		4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych na podstawie wyników pomiarów			
		5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki i elektroniki			
	8) wykonuje połączenia mechaniczne układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane ek	1) klasyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane		24	
		2) identyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane			
		3) omawia metody łączenia części urządzeń			

		dźwigowych			
		4) przygotowuje elementy do montażu mechanicznego części urządzeń dźwigowych			
		5) łączy mechanicznie oraz za pomocą lutowania części urządzeń dźwigowych			
		6) kontroluje jakość wykonanego montażu mechanicznego oraz litowanego części urządzeń dźwigowych			
	9) wykonuje obróbkę ręczną części urządzeń dźwigowych ek	1) rozróżnia narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej			
		2) określa przeznaczenie narzędzi i przyrządów do obróbki ręcznej			
		3) dobiera narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej			
		4) posługuje się narzędziami i przyrządami do obróbki ręcznej			
		5) wykonuje operacje związane z obróbką ręczną materiałów i części urządzeń dźwigowych			
		6) wykonuje połączenia układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane			
		7) rozpoznaje zagrożenia i przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania narzędzi, w tym elektronarzędzi			

	10) charakteryzuje narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania prac z zakresu obróbki maszynowej ew	1) rozróżnia maszyny, przyrządy i urządzenia do obróbki maszynowej		10	
		2) określa funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej			
		3) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części urządzeń dźwigowych			
	11) wykonuje pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych, przeprowadza w trakcie montażu pomiary szybów i maszynowni oraz pomiary położenia zespołów ek	1) klasyfikuje metody pomiarów warsztatowych		24	
		2) dobiera narzędzia pomiarowe stosowane przy pomiarach warsztatowych i w trakcie montażu			
		3) określa przeznaczenie narzędzi pomiarowych stosowanych przy pomiarach warsztatowych			
		4) posługuje się narzędziami do pomiarów warsztatowych			
		5) przeprowadza pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych			
		6) w trakcie montażu przeprowadza pomiary szybów, maszynowni oraz pomiary położenia zespołów			
				<b>106</b>	

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

**Tabela 3.** Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych	104		Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych ew	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne
				2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych
				3) rozróżnia elementy układów elektrycznych
				4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach
				5) sporządza schematy układów elektrycznych
			2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym oraz polem magnetycznym ew	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów
				2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego
				3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych
				4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego
				5) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	
			trójfazowego prądu sinusoidalnego
			6) rozróżnia rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości
			1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej
			2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej
			3) rozróżnia elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
			4) określa funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach
			5) sporządza schematy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych
			1) klasyfikuje maszyny elektryczne
			2) określa właściwości maszyn elektrycznych
			3) rozróżnia parametry maszyn elektrycznych
			4) klasyfikuje instalacje elektryczne
			5) określa właściwości osprzętu instalacyjnego
			1) klasyfikuje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych
			2) określa materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	
			<div>stosowane w urządzeniach dźwigowych</div> <div>3) omawia procesy korozji metali</div> <div>4) rozróżnia rodzaje korozji metali</div> <div>5) dobiera sposoby ochrony metali przed korozją</div> <div>6) określa prace związane z zabezpieczeniami antykorozyjnymi elementów urządzeń dźwigowych</div> <div>7) omawia przyczyny zużywania się zespołów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych oraz olejów</div>
			<div>10) charakteryzuje narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania prac z zakresu obróbki maszynowej ew</div> <div>1) rozróżnia maszyny, przyrządy i urządzenia do obróbki maszynowej</div> <div>2) określa funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej</div> <div>3) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części urządzeń dźwigowych</div>
			<div>12) charakteryzuje typowe wielkości tolerancji i pasowań ew</div> <div>1) rozróżnia rodzaje tolerowań</div> <div>2) rozróżnia rodzaje pasowań</div> <div>3) określa zasady pasowań</div> <div>4) uzasadnia stosowanie wymiarów tolerowanych oraz pasowań</div> <div>5) odczytuje wartości tolerancji i pasowań podane na rysunku technicznym</div>

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	
			6) dobiera pasowania połączeń części urządzeń dźwigowych
			1) posługuje się pojęciami z dziedziny mechaniki i hydrauliki
			2) rozróżnia wielkości mechaniczne i hydrauliczne stosowane w urządzeniach dźwigowych
			3) oblicza parametry urządzeń dźwigowych stosując prawa mechaniki i hydrauliki
			4) stosuje jednostki obliczonych parametrów urządzeń dźwigowych z wykorzystaniem praw mechaniki i hydrauliki
			13) stosuje prawa mechaniki i hydrauliki do obliczania parametrów urządzeń dźwigowych ek
			1) określa zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego
			2) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych
			3) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych
			4) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
			5) odczytuje rysunki techniczne maszynowe i budowlane
			6) odczytuje schematy elektryczne i elektroniczne
			7) wykonuje odręczne szkice i rysunki techniczne
			14) sporządza rysunki techniczne ek

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
				maszynowe wykonawcze, złożeniowe i montażowe 8) rozpoznaje symbole graficzne elementów i układów hydraulicznych 9) odczytuje schematy hydrauliczne 10) wykonuje rysunki i schematy z wykorzystaniem programów komputerowych 15) rozpoznaje właściwe normy, regulacje prawne i procedury oceny zgodności dotyczące urządzeń dźwigowych ew 1) wymienia cele normalizacji 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta z norm i procedur oceny zgodności
<b>Zajęcia teoretyczne suma 104 godziny</b>				
Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń		106	5) obsługuje układy automatyki ek	1) rozróżnia elementy układów automatyki 2) wyjaśnia funkcje elementów układów automatyki 3) konfiguruje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller) w języku drabinkowym 4) programuje sterowniki PLC w języku drabinkowym 5) uruchamia sterowniki PLC
			6) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach	1) omawia metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			elektronicznych ek	i analogowych układach elektronicznych
				2) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych
				3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych
				4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
				5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki i elektroniki
			8) wykonuje połączenia mechaniczne układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane ek	1) klasyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane
				2) identyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane
				3) omawia metody łączenia części urządzeń dźwigowych
				4) przygotowuje elementy do montażu mechanicznego części urządzeń dźwigowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	
			<div>5) łączy mechanicznie oraz za pomocą lutowania części urządzeń dźwigowych</div> <div>6) kontroluje jakość wykonanego montażu mechanicznego oraz litowanego części urządzeń dźwigowych</div>
			<div>9) wykonuje obróbkę ręczną części urządzeń dźwigowych ek</div> <div>1) rozróżnia narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej</div> <div>2) określa przeznaczenie narzędzi i przyrządów do obróbki ręcznej</div> <div>3) dobiera narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej</div> <div>4) posługuje się narzędziami i przyrządami do obróbki ręcznej</div> <div>5) wykonuje operacje związane z obróbką ręczną materiałów i części urządzeń dźwigowych</div> <div>6) wykonuje połączenia układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane</div> <div>7) rozpoznaje zagrożenia i przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania narzędzi, w tym elektronarzędzi</div>
			<div>11) wykonuje pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych, przeprowadza w trakcie montażu pomiary szybów i maszynowni oraz pomiary położenia</div> <div>1) klasyfikuje metody pomiarów warsztatowych</div> <div>2) dobiera narzędzia pomiarowe stosowane przy pomiarach warsztatowych i w trakcie montażu</div>

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	
			<div>zespołów ek</div> <div>           3) określa przeznaczenie narzędzi pomiarowych stosowanych przy pomiarach warsztatowych            4) posługuje się narzędziami do pomiarów warsztatowych            5) przeprowadza pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych            6) w trakcie montażu przeprowadza pomiary szybów, maszynowni oraz pomiary położenia zespołów         </div>
Suma godzin na zajęcia praktyczne 106			
Suma ogólna 210 godzin			

## 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4.** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Lp.	Powiązanie z podstawą programową	Przedmioty	Liczba godzin
<b>Kształcenie teoretyczne</b>			
1.	ELE.09.2.	Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych	104
<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na kształcenie teoretyczne</b>			<b>104</b>
<b>Kształcenie praktyczne</b>			
1.	ELE.09.2.	Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń	106
<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na kształcenie praktyczne</b>			<b>106</b>
<b>Łączna liczba godzin</b>			<b>210</b>
Planowany termin egzaminu: po zakończeniu kursu w terminie i formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs.			

## 3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montowania podzespołów mechanicznych i hydraulicznych urządzeń dźwigowych,
- montowania podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń dźwigowych,
- montowania obwodów elektrycznych i hydraulicznych urządzeń dźwigowych.

## **4. Programy poszczególnych zajęć**

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych został opracowany do realizacji w trybie dziennym stacjonarnym.

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych (T) 104 godz.**

#### **4.1.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie pojęć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki.
- Ukształtowanie umiejętności analizowania zjawisk zachodzących w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.
- Ukształtowanie umiejętności analizowania pracy obwodów elektrycznych.
- Poznanie funkcji elementów i układów elektronicznych.
- Rozwijanie wiedzy na temat właściwości materiałów konstrukcyjnych.
- Poznawanie technologii wytwarzania.
- Nabycie umiejętności wykonywania rysunków technicznych.
- Poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć z dziedziny mechaniki i hydrauliki.
- Posługiwanie się prawami z dziedziny mechaniki i hydrauliki.

#### **4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- zastosować pojęcia z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
- charakteryzować pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne,
- opisywać zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych

- rozpoznawać symbole graficzne stosowane w elektrotechnice i elektronice,
- wyznaczać rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów,
- wyznaczać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego,
- wyznaczać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego i trójfazowego prądu sinusoidalnego,
- rozpoznać maszyny elektryczne,
- charakteryzować parametry maszyn elektrycznych,
- klasyfikować instalacje elektryczne,
- charakteryzować elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne,
- opisywać elementy elektroniki analogowej i cyfrowej,
- scharakteryzować parametry analogowych i cyfrowych układów elektronicznych,
- sporządzać schematy układów elektrycznych,
- odczytać schematy układów elektrycznych,
- sklasyfikować materiały konstrukcyjne,
- opisać cechy charakterystyczne materiałów konstrukcyjnych,
- rozróżnić rodzaje korozji metali,
- określić sposoby ochrony przed korozją metali,
- rozpoznać narzędzia i przyrządy obróbcze,
- określić zastosowanie narzędzi i przyrządów obróbczych,
- określić funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej,
- wymienić metody pomiarów warsztatowych,
- rozpoznać narzędzia i przyrządy pomiarowe do pomiarów warsztatowych,

- czytać rysunki techniczne,
- wykonywać rysunki techniczne montażowe, schematyczne i wykonawcze,
- wykonywać rysunki techniczne z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych,
- posługiwać się pojęciami z dziedziny mechaniki i hydrauliki,
- obliczać parametry urządzeń dźwigowych, stosując prawa mechaniki i hydrauliki.

#### 4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 5.** Materiał nauczania dla przedmiotu Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Podstawowe pojęcia z elektrotechniki	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować elementy oraz układy elektryczne</li> <li>– rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych</li> <li>– rozróżniać elementy układów elektrycznych</li> <li>– posługiwać się pojęciami dotyczącymi obwodów elektrycznego</li> <li>– wymieniać jednostki układu SI</li> <li>– opisywać źródła energii elektrycznej</li> <li>– rozpoznawać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice</li> <li>– zdefiniować pojęcie prądu elektrycznego</li> <li>– określać funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach</li> <li>– sporządzać schematy układów elektrycznych</li> </ul>
2. Obwody elektryczne prądu stałego	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów</li> <li>– określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego</li> <li>– opisywać wartości parametrów przebiegów elektrycznych</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości</li> <li>– obliczać rezystancję zastępczą połączenia mieszanego rezystorów</li> <li>– obliczać wielkości elektryczne w obwodach rozgałęzionych</li> <li>– dobierać elementy obwodu elektrycznego do danych warunków pracy</li> </ul>
3. Obwody elektryczne prądu zmiennego	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów</li> <li>– omawiać wartości parametrów przebiegów elektrycznych</li> <li>– rozróżniać rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości</li> <li>– określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>– określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego</li> </ul>
4. Elementy półprzewodnikowe i optoelektroniczne	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać materiały półprzewodnikowe</li> <li>– rozróżnić symbole graficzne elementów elektronicznych i optoelektronicznych</li> <li>– odczytywać parametry z charakterystyk elementów elektronicznych i optoelektronicznych,</li> <li>– wykreślać charakterystyki elementów, elektronicznych i optoelektronicznych</li> <li>– charakteryzować budowę i zasadę działania elementów elektronicznych</li> <li>– charakteryzować budowę i zasadę działania elementów optoelektronicznych</li> <li>– wskazywać zastosowanie elementów elektronicznych i optoelektronicznych</li> </ul>
5. Elementy elektroniki analogowej	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>– określać funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>– wymieniać parametry układów prostowniczych, stabilizacyjnych i zasilających</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować wzmacniacze</li> <li>– opisywać układy pracy wzmacniacza</li> <li>– klasyfikować układy prostownicze</li> <li>– rozróżniać przebiegi czasowe układów prostowniczych</li> <li>– wymieniać zastosowania generatorów</li> <li>– rozróżniać parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>– rozróżniać elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych</li> <li>– odczytywać parametry wzmacniaczy z charakterystyk</li> <li>– sporządzać schematy analogowych układów elektronicznych</li> <li>– określać wpływ elementów i podzespołów na pracę analogowego układu elektronicznego</li> <li>– charakteryzować budowę i zasadę działania wzmacniaczy</li> <li>– charakteryzować działanie generatorów</li> </ul>
6. Elementy elektroniki cyfrowej	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>– określać funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>– rozpoznawać bramki logiczne</li> <li>– posługiwać się arytmetyką cyfrową</li> <li>– wyznaczać parametry układów cyfrowych</li> <li>– wykonywać układy kombinacyjne,</li> <li>– sklasyfikować przerzutniki</li> <li>– rozróżniać parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej</li> <li>– rozróżniać elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych</li> <li>– sporządzać schematy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisywać zasadę działania bramek logicznych</li> <li>– charakteryzować przerzutniki</li> <li>– charakteryzować przetworniki A/C oraz C/A</li> </ul>
7. Maszyny elektryczne	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować maszyny elektryczne</li> <li>– rozróżniać parametry maszyn elektrycznych</li> <li>– określać właściwości maszyn prądu stałego</li> <li>– określać właściwości maszyn synchronicznych</li> <li>– określać właściwości maszyn indukcyjnych</li> <li>– określać właściwości maszyn komutatorowych prądu przemiennego</li> <li>– określać właściwości transformatorów</li> <li>– określać właściwości maszyn elektrycznych</li> <li>– charakteryzować parametry maszyn elektrycznych</li> <li>– dobierać maszyny elektryczne do warunków pracy</li> </ul>
8. Instalacje elektryczne	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować instalacje elektryczne</li> <li>– rozpoznawać układy pracy sieci</li> <li>– rozpoznawać symbole graficzne stosowane w instalacjach elektrycznych</li> <li>– rozpoznawać przewody i kable elektryczne na podstawie oznaczenia</li> <li>– rozróżniać elementy wykonawcze instalacji</li> <li>– określać właściwości osprzętu instalacyjnego</li> <li>– charakteryzować układy pracy sieci</li> <li>– klasyfikować instalacje elektryczne</li> <li>– klasyfikować osprzęt stosowany w instalacjach elektrycznych</li> <li>– posłużyć się przypisami i normami dotyczącymi instalacji elektrycznych</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
9. Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych</li> <li>– określać materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych</li> <li>– rozpoznać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające</li> <li>– wymieniać skutki występowania naprężeń materiałów</li> <li>– wymieniać przyczyny zużywania się zespołów mechanicznych</li> <li>– wymieniać skutki występowania odkształceń materiałów</li> <li>– posługiwać się teorią dotyczącą sprężystości,</li> <li>– określać wady i zalety występowania tarcia</li> <li>– określać wytrzymałość materiałów na zginanie, rozciąganie i ścinanie</li> <li>– omawiać przyczyny zużywania się zespołów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych oraz olejów</li> <li>– dobrać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne oraz uszczelniające</li> <li>– opisać właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających</li> <li>– charakteryzować zjawiska występujące przy naprężeniach materiałów</li> <li>– charakteryzować zjawiska występujące przy odkształceniach materiałów</li> </ul>
10. Korozja metali żelaznych i nieżelaznych	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawiać procesy korozji metali</li> <li>– rozróżniać rodzaje korozji metali</li> <li>– wymieniać rodzaje korozji</li> <li>– dobierać sposoby ochrony metali przed korozją</li> <li>– określać prace związane z zabezpieczeniami antykorozyjnymi elementów urządzeń dźwigowych</li> </ul>
11. Rysunek techniczny	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać rodzaje tolerowań</li> <li>– rozróżniać rodzaje pasowań</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– określać zasady pasowań</li> <li>– uzasadnia stosowanie wymiarów tolerowanych oraz pasowań</li> <li>– określać zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego</li> <li>– rozróżnia symbole elementów elektrycznych</li> <li>– i elektronicznych</li> <li>– rozróżniać symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozpoznawać symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>– rozpoznawać symbole graficzne elementów i układów hydraulicznych</li> <li>– wymieniać cele normalizacji</li> <li>– omawiać definicję i cechy normy</li> <li>– rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>– czytać wartości tolerancji i pasowań podane na rysunku technicznym</li> <li>– dobierać pasowania połączeń części urządzeń dźwigowych</li> <li>– czytać rysunki techniczne maszynowe i budowlane</li> <li>– czytać schematy elektryczne i elektroniczne</li> <li>– wykonywać odręczne szkice i rysunki techniczne maszynowe wykonawcze, złożeniowe i montażowe</li> <li>– czytać schematy hydrauliczne</li> <li>– wykonywać rysunki i schematy z wykorzystaniem programów komputerowych</li> <li>– korzystać z norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>
12. Wytwarzanie części maszyn i urządzeń	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać maszyny, przyrządy i urządzenia do obróbki maszynowej</li> <li>– dobierać narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania prac z zakresu obróbki maszynowej</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać narzędzia obróbcze i maszyny do wykonania toczenia powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych</li> <li>– rozróżniać narzędzia obróbcze i maszyny do frezowania powierzchni płaskich, kształtowych oraz rowków</li> <li>– rozróżniać narzędzia obróbcze do szlifowania płaszczyzn, wałków oraz otworów</li> <li>– posługiwać się pojęciami z dziedziny mechaniki</li> <li>– rozróżnia wielkości mechaniczne stosowane w urządzeniach dźwigowych</li> <li>– stosować jednostki obliczonych parametrów urządzeń dźwigowych z wykorzystaniem praw mechaniki</li> <li>– określać funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej</li> <li>– rozróżniać techniki i metody wytwarzania części urządzeń dźwigowych</li> <li>– rozróżniać elementy mocująco-ustalające materiał podczas frezowania powierzchni płaskich, kształtowych oraz rowków</li> <li>– rozróżniać elementy mocująco-ustalające materiał podczas szlifowania płaszczyzn, wałków oraz otworów</li> <li>– oblicza parametry urządzeń dźwigowych stosując prawa mechaniki</li> </ul>
13. Hydraulika	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługiwać się pojęciami z dziedziny hydrauliki</li> <li>– rozróżniać wielkości hydrauliczne stosowane w urządzeniach dźwigowych</li> <li>– stosować jednostki obliczonych parametrów urządzeń dźwigowych z wykorzystaniem praw hydrauliki</li> <li>– wymieniać rodzaje cieczy stosowanych w maszynach i urządzeniach</li> <li>– określać funkcje cieczy roboczych</li> <li>– określać zastosowanie cieczy w układach hydraulicznych</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować prawa hydrauliki obliczania parametrów maszyn i urządzeń</li> <li>– wymieniać właściwości fizyko-chemiczne cieczy</li> <li>– obliczać parametry urządzeń dźwigowych stosując prawa hydrauliki</li> <li>– scharakteryzować właściwości cieczy stosowanych w maszynach i urządzeniach</li> <li>– zdefiniować prawa hydrauliki</li> </ul>
<b>Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.</b>		

#### 4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Warunkiem osiągania założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu Podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte),
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy),
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
- dobór formy pracy z słuchaczami/uczestnikami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualnych zajęć,
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchacza/uczestnika poprzez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika.

## Propozycje metod nauczania

Wiedza z przedmiotu podstawy budowy i konstrukcji maszyn urządzeń dźwigowych jest budowana w oparciu o dotychczasowe wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika ukształtowane w nauczaniu ogólnokształcącym oraz wiedzy uzyskanej przez każdego słuchacza/uczestnika na drodze nieformalnej. Kompetencje słuchacza/uczestnika w tym zakresie mogą być zróżnicowane, dlatego należy przeprowadzić, na początku zajęć dydaktycznych, test diagnozujący. Analiza wyników testu pozwoli nauczycielowi precyzyjnie zaplanować proces kształcenia.

Zaleca się stosowanie zróżnicowanych metod kształcenia, aby urozmaicić zajęcia, oddziaływać zarówno na zmysł słuchu, jak i wzroku, zaangażować słuchacza/uczestnika w proces kształcenia. Różnorodność stosowanych metod kształcenia pozwala rozwijać różne umiejętności np.:

- czytania ze zrozumieniem (praca z podręcznikiem i epodręcznikiem, korzystanie z literatury fachowej),
- aktywnego słuchania (wykład, wykład konwersatoryjny, pogadanka heurystyczna),
- efektywnego wyszukiwania informacji (webquest, metoda projektów),
- dyskusji (dyskusja dydaktyczna), współpracy (metoda projektów, metoda jigsaw),
- metody nauczania online np. problemowe, eksponujące, praktyczne.

Często należy stosować metody angażujące słuchacza/uczestnika w rozwiązywanie problemów technicznych, ilustrować treści kształcenia ćwiczeniami, pokazami, prezentacjami, filmami.

## Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni podstaw konstrukcji maszyn i urządzeń dźwigowych oraz **pracowni technicznej**, wyposażonej w stanowisko komputerowe przeznaczone dla nauczyciela, projektor multimedialny oraz elementy elektryczne i elektroniczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, analogowe i cyfrowe oscyloskopy, przewody elektryczne, rezystory dekadowe, rezystory

suwakowe, generatory funkcyjne, próbki materiałów konstrukcyjnych, rysunki techniczne, narzędzia i przyrządy stosowane do obróbki części maszyn i urządzeń, przyrządy kontrolno-pomiarowe, dokumentacje techniczno-ruchowe maszyn i urządzeń, elementy układów mechanicznych, przykładowe połączenia mechaniczne lub rysunki przedstawiające połączone elementy maszyn i urządzeń, zestawy ćwiczeń, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchacza/uczestnika, karty samooceny, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne o tematyce związanej bezpośrednio z nauczaniem przedmiotem.

Ponadto dla pracowni technicznej należy przewidzieć minimalne wyposażenie zgodne z PPKZ tj.

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, urządzeniem wielofunkcyjnym, pakietem programów biurowych, programem do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych CAD (Computer Aided Design) projektorem multimedialnym oraz wizualizerem,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych, programy komputerowe wspomagające projektowanie,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
- normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego,
- modele części maszyn,
- eksponaty wybranych zespołów, podzespołów i części,
- próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych,
- narzędzia i przyrządy pomiarowe.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:



- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji
- motywować słuchacza/uczestnika do pracy podczas zajęć dydaktycznych.

#### **4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych powinno mieć charakter ciągły. Na każdych zajęciach słuchacz/uczestnik powinien otrzymać informację zwrotną, czy osiągnął założone przez nauczyciela cele lekcji. Aby było to możliwe wskazane jest przygotowanie na każde zajęcia kryteriów oceny osiągnięcia celów lekcji. Opracowanie tych kryteriów pozwoli na formułowanie informacji zwrotnej nie tylko przez nauczyciela, ale również przez innych słuchaczy/uczestników (ocena koleżeńska) oraz umożliwi samoocenę słuchacza/uczestnika. Przyczynia się to do przejmowania przez słuchacza/uczestnika odpowiedzialności za własną naukę, a także wdraża do samokształcenia. Sumatywne sprawdzanie osiągnięć słuchacza/uczestnika, przeprowadzane najczęściej w formie pisemnej, któremu towarzyszy stopień szkolny powinno również zawierać informację zwrotną dla słuchacza/uczestnika na temat mocnych stron pracy i treści wymagających dalszej pracy, powtórzenia.

Sprawdziany osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika mogą mieć formę:

- testów zawierających pytania zamknięte (zadania wielokrotnego wyboru, zadania na dobieranie, zadanie typu prawda-fałsz),
- testów zawierających pytania otwarte (zadania rozszerzonej odpowiedzi, zadania krótkiej odpowiedzi, zadania z luką),
- testów mieszanych.

Teoretyczny charakter przedmiotu nie powinien ograniczać sprawdzania wiedzy do odtwarzania przyswojonych wiadomości. Należy zwracać uwagę na sprawdzanie stopnia zrozumienia nowego materiału poprzez stawianie przed słuchaczem/uczestnikiem zadań polegających na interpretacji, ocenie, wyjaśnieniu nowych treści.

Metodą sprawdzenia kompetencji przedmiotowych słuchacza/uczestnika może być również ocena przygotowanych przez nich referatów oraz produktów projektów edukacyjnych.

Należy oceniać również umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną, umiejętność wyszukiwania informacji oraz umiejętność współpracy (pracy grupie). Wskazane jest wdrażanie słuchacza/uczestnika do oceny koleżeńskiej i samooceny.

Proponuje się ewaluację przedmiotu podstaw konstrukcji maszyn i urządzeń dźwigowych według następujących kryteriów:

- 1) skuteczności osiągania efektów kształcenia określonych dla przedmiotu,
- 2) adekwatność wymagań programowych do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- 3) trafności doboru form i metod kształcenia do potrzeb i zainteresowań słuchacza/uczestnika,
- 4) zgodność warunków realizacji programu ze szkolną bazą technodydaktyczną.

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych słuchacza/uczestnika, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć.

Kryterium skuteczności osiągania efektów kształcenia powinno odnosić się do kluczowych umiejętności kształtowanych w ramach przedmiotu podstaw konstrukcji maszyn i urządzeń dźwigowych:

1. Poznania pojęć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki.
2. Analizowania zjawisk zachodzących w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.
3. Analizowania pracy obwodów elektrycznych.
4. Poznania funkcji elementów i układów elektronicznych.
5. Zastosowania materiałów konstrukcyjnych.
6. Poznawania technologii wytwarzania.
7. Czytania i wykonywania rysunków technicznych.
8. Posługiwania się pojęciami z dziedziny mechaniki i hydrauliki.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

1) arkusz samooceny nauczyciela realizacji programu nauczania przedmiotu zawierający pytania:

- czy została przeprowadzona diagnoza wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika dotyczących zagadnień objętych programem nauczania przedmiotu,
- czy plan dydaktyczny przedmiotu został skonstruowany w oparciu o wyniki testów diagnostycznych,
- czy plan dydaktyczny został dostosowany do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- czy zaplanowano rezultat końcowy (po zakończeniu każdego działu i po zakończeniu realizacji programu nauczania) oraz wskaźniki sprawdzenia poziomu jego osiągnięcia,
- czy słuchacze/uczestnicy zostali zapoznani z wymaganiami w zakresie stosowanego systemu oceniania,
- czy przy planowaniu zajęć treści, metody i formy kształcenia były dobierane do wyznaczonych celów zajęć i możliwości słuchacza/uczestnika,
- czy był stosowany odpowiedni system wspierania i motywacji słuchacza/uczestnika,
- czy słuchacze/uczestnicy byli zaangażowani podczas zajęć,
- czy na zajęciach panowała atmosfera przyjazna dla słuchacza/uczestnika,
- czy zaplanowane ćwiczenia były częścią zadań zawodowych, które słuchacz/uczestnik będzie w przyszłości wykonywał,

2) ankiety dla słuchacza/uczestnika, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych odpowiadając na pytania dotyczące:

- znajomości zasad oceniania,
- znajomości celu poszczególnych zajęć edukacyjnych,
- przystępności sposobu wprowadzania nowych treści kształcenia,
- adekwatności tempa zajęć do możliwości słuchacza/uczestnika,
- otrzymywania informacji zwrotnej od nauczyciela na temat własnych osiągnięć edukacyjnych,

- atrakcyjności stosowanych metod kształcenia,
- możliwości uczenia się we współpracy,
- możliwości planowania czynności i samodzielnego wykonania zadania,
- ilości i jakości stosowanych środków dydaktycznych,
- przydatności treści kształcenia przedmiotu na zajęciach praktycznych,
- możliwości rozwijania swoich zainteresowań

3) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika, produkty projektów edukacyjnych wykonanych przez słuchacza/uczestnika.

## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń (P) 106 godz.**

### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Konfigurowania oprogramowania i uruchamiania sterowników PLC.
- Programowania podstawowych funkcji.
- Stosowanie zasady bhp podczas wykonywania pomiarów elektrycznych i elektronicznych.
- Weryfikacja wiedzy teoretycznej w rozwiązaniach praktycznych.
- Wykonywanie połączeń mechanicznych i elektrycznych w układach pomiarowych.
- Wykonywanie pomiarów w układach elektrycznych i elektronicznych.
- Poznanie połączeń mechanicznych.
- Zapoznanie się z metodami wytwarzania części maszyn i urządzeń.
- Zapoznanie się z zasadami wykonywania pomiarów warsztatowych.

#### **4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- adresować obiekty podczas programowania,
- konfigurować układy sterowania,
- programować sterowniki PLC w języku drabinkowym,
- uruchamiać sterowniki PLC,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- planować i zorganizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań,
- scharakteryzować metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych,
- sklasyfikować urządzenia i przyrządy pomiarowe,
- obsługiwać urządzenia i przyrządy pomiarowe podczas pomiarów w układach elektrycznych i elektronicznych,
- wykonać pomiary parametrów wielkości elektrycznych w układach elektrycznych i elektronicznych,
- odczytać wartości pomiarów podczas ćwiczeń praktycznych,
- przeanalizować wyniki przeprowadzonych pomiarów,
- zastosować programy komputerowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki i elektroniki.
- rozróżniać połączenia mechaniczne,
- łączyć części różnymi technikami,
- wykonać operacje maszynowej obróbki wiórowej,
- stosować przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych.

#### 4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 6.** Materiał nauczania dla przedmiotu Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Obsługa układy automatyki (układy automatyki)	22	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać elementy układów automatyki</li> <li>– wyjaśniać funkcje elementów układów automatyki</li> <li>– wymieniać elementy (moduły) funkcjonalne</li> <li>– określać zasadę działania sterownika PLC</li> <li>– omawiać cykl pracy sterownika PLC</li> <li>– zapoznać się z oprogramowaniem specjalistycznym służącym do programowania sterowników PLC</li> <li>– używać odpowiedniego adresowania obiektów</li> <li>– konfigurować sterownik PLC</li> <li>– uruchamiać sterownik PLC</li> <li>– wykonywać programy realizujące operacje na bitach wejść i wyjść</li> <li>– wykonywać programy realizujące funkcje logiczne</li> <li>– napisać programy realizujące funkcje czasowe w sterowniku PLC – Timery</li> <li>– napisać programy realizujące funkcje porównujące między sobą wartości liczbowe – Komparatory</li> <li>– napisać programy umożliwiające zliczanie impulsów w sterownikach PLC – Liczniki</li> <li>– konfigurować sterowniki PLC (Programmable Logic Controller) w języku drabinkowym</li> <li>– programować sterowniki PLC w języku drabinkowym</li> <li>– uruchamiać sterowniki PLC</li> <li>– charakteryzować działanie wejść i wyjść cyfrowych sterownika PLC</li> <li>– charakteryzować działanie wejść i wyjść analogowych sterownika PLC</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– określać funkcje języków programowania</li> <li>– charakteryzować oznaczenia i symbole stosowane przy tworzeniu programów na sterowniki PLC w języku drabinkowym</li> <li>– opisywać typy danych w pamięci PLC</li> <li>– wykonywać modyfikację układu sterowania</li> </ul>
2. Pomiary w układach elektrycznych (pomiary w obwodach prądu stałego i zmiennego)	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawiać metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych</li> <li>– dobrać metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych</li> <li>– stosować oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki i elektroniki</li> <li>– wykonywać pomiar napięcia</li> <li>– wykonywać pomiar natężenia prądu</li> <li>– dokonać pomiaru rezystancji</li> <li>– dokonać pomiarów w obwodach rozgałęzionych i nierozgałęzionych</li> <li>– sprawdzać w praktyce prawa obwodów prądu stałego: prawo Ohma, prawa Kirchhoffa</li> <li>– dokonać pomiaru mocy i źródeł prądu stałego</li> <li>– dokonać pomiarów w obwodach z silnikiem elektrycznym prądu stałego</li> <li>– obsługiwać oscyloskop</li> <li>– dokonać pomiarów za pomocą oscyloskopu</li> <li>– odczytywać wartości z przebiegów w funkcji czasu</li> <li>– dokonać pomiaru pojemności i indukcyjności</li> <li>– wykonywać pomiary w obwodach szeregowego połączenia RL i RC</li> <li>– wykonywać pomiary w obwodach równoległego połączenia RL i RC</li> <li>– wykonywać pomiary w obwodach szeregowego i równoległego połączenia RLC</li> <li>– dokonać pomiaru mocy prądu przemiennego</li> <li>– dokonać pomiarów w obwodach trójfazowych</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonać pomiarów w obwodach z silnikiem elektrycznym prądu przemiennego</li> <li>– dokonać pomiarów w obwodach z elementami instalacji elektrycznych</li> <li>– stosować programy komputerowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki</li> <li>– dobrać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych</li> <li>– wyznaczać wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych na podstawie wyników pomiarów</li> <li>– dobrać urządzenia i przyrządy pomiarowe do wykonania ćwiczeń praktycznych</li> <li>– regulować układy pomiarowe</li> <li>– wymieniać metody pomiaru rezystancji</li> <li>– dobrać metodę pomiaru</li> <li>– obliczać parametry na podstawie pomiarów z zastosowaniem prawa Ohma I i II prawa Kirchhoffa w obwodach prądu stałego</li> <li>– analizować wyniki przeprowadzonych pomiarów w obwodach prądu stałego</li> <li>– interpretować wyniki pomiarów w obwodach prądu stałego</li> <li>– wyznaczać charakterystyki prądowo-napięciowe</li> <li>– analizować wyznaczone charakterystyki prądowo-napięciowe</li> <li>– analizować wyniki przeprowadzonych pomiarów w obwodach prądu zmiennego</li> <li>– interpretować wyniki pomiarów w obwodach prądu zmiennego</li> <li>– analizować wykresy przebiegów w funkcji czasu</li> <li>– wyciągać wnioski z wykonanego ćwiczenia praktycznego</li> </ul>
3. Pomiary w układach elektronicznych (układy elektroniczne)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawiać metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych</li> <li>– dobrać metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych</li> <li>– stosować oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki i elektroniki</li> <li>– wykonywać pomiary parametrów diod prostowniczych</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywać pomiary parametrów termistorów i warystorów</li> <li>– wykonywać pomiary parametrów diod Zenera</li> <li>– wykonywać pomiary parametrów tranzystorów bipolarnych</li> <li>– wykonywać pomiary parametrów tranzystorów unipolarnych</li> <li>– wykonywać pomiary parametrów elementów optoelektronicznych</li> <li>– wykonywać pomiary w układach prostowniczych</li> <li>– wykonywać pomiary w układach stabilizujących</li> <li>– wykonywać pomiary w układach logicznych</li> <li>– wykonywać pomiary w układach ze wzmacniaczem</li> <li>– dobrać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych</li> <li>– wyznaczać wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych na podstawie wyników pomiarów</li> <li>– analizować wyniki przeprowadzonych pomiarów</li> <li>– interpretować wyniki pomiarów</li> <li>– wyciągać wnioski z wykonanego ćwiczenia praktycznego</li> </ul>
4. Obróbka ręczna	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej</li> <li>– określać przeznaczenie narzędzi i przyrządów do obróbki ręcznej</li> <li>– dobierać narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej</li> <li>– posłużyć się narzędziami i przyrządami do obróbki ręcznej</li> <li>– rozpoznawać zagrożenia i przestrzegać zasad bezpiecznego użytkowania narzędzi, w tym elektronarzędzi</li> <li>– wykonywać operacje związane z obróbką ręczną materiałów i części urządzeń dźwigowych</li> <li>– wykonywać połączenia układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane</li> </ul>
5. Obróbka maszynowa	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać maszyny, przyrządy i urządzenia do obróbki maszynowej</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać zagrożenia i przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania narzędzi, w tym elektronarzędzi</li> <li>– określać funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej</li> <li>– rozróżniać techniki i metody wytwarzania części urządzeń dźwigowych</li> </ul>
6. Pomiary warsztatowe	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować metody pomiarów warsztatowych</li> <li>– dobrać narzędzia pomiarowe stosowane przy pomiarach warsztatowych i w trakcie montażu</li> <li>– określać przeznaczenie narzędzi pomiarowych stosowanych przy pomiarach warsztatowych</li> <li>– posługiwać się narzędziami do pomiarów warsztatowych</li> <li>– przeprowadzać pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych</li> <li>– w trakcie montażu przeprowadzać pomiary szybów, maszynowni oraz pomiary położenia zespołów</li> </ul>
7. Połączenia rozłączne	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych</li> <li>– zidentyfikować rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych</li> <li>– omówić metody łączenia części urządzeń dźwigowych</li> <li>– sklasyfikować rodzaje połączeń rozłącznych mechanicznych części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozpoznawać rodzaje połączeń rozłącznych mechanicznych części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– przygotowywać elementy do montażu mechanicznego części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– łączyć mechanicznie części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– kontrolować jakość wykonanego montażu mechanicznego części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– wykonywać połączenie gwintowe</li> <li>– wykonywać połączenie klinowe</li> <li>– wykonywać połączenie rurowe</li> <li>– wykonywać połączenie sprężyste</li> <li>– wykonywać połączenie sworzniowe</li> <li>– wykonywać połączenie wielowypustowe</li> <li>– wykonywać połączenie wpustowe</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywać połączenie śrubowe</li> <li>– wykonywać połączenie kołkowe</li> <li>– wykonywać połączenie kształtowe</li> <li>– przygotować elementy do montażu mechanicznego części urządzeń dźwigowych</li> <li>– łączyć mechanicznie części urządzeń dźwigowych</li> <li>– określać parametry wytrzymałościowe połączeń rozłącznych</li> <li>– skontrolować jakość wykonanego montażu mechanicznego części urządzeń dźwigowych</li> </ul>
8. Połączenia nierozłączne	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane</li> <li>– zidentyfikować rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane</li> <li>– omówić metody łączenia części urządzeń dźwigowych</li> <li>– sklasyfikować rodzaje połączeń nierozłącznych mechanicznych części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozpoznawać rodzaje połączeń nierozłącznych mechanicznych części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– przygotowywać elementy do montażu mechanicznego części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– łączyć mechanicznie części maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– wykonywać połączenie lutowane</li> <li>– wykonywać połączenie klejowe</li> <li>– wskazywać połączenia niskotemperaturowe spiekane, łapkowe, nitowe, spawane i zgrzewane</li> <li>– przygotować elementy do montażu mechanicznego części urządzeń dźwigowych</li> <li>– łączyć mechanicznie oraz za pomocą lutowania części urządzeń dźwigowych</li> <li>– skontrolować jakość wykonanego montażu mechanicznego oraz lutowanego części urządzeń dźwigowych</li> <li>– określać parametry wytrzymałościowe połączeń nierozłącznych</li> </ul>

**Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.**

#### **4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia**

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych, jakie powinny zostać osiągnięte),
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy),
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
- dobór formy pracy z słuchaczami/uczestnikami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualnych zajęć,
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchacza/uczestnika poprzez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika.

#### **Propozycje metod nauczania**

Dla przedmiotu Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym, oprócz metod podających (np. wykład, instruktaż) oraz eksponujących (pokaz, film), na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne oraz problemowe. Na szczególną uwagę zasługuje cały wachlarz metod praktycznych, szczególnie charakterystycznych dla kształcenia zawodowego. Należą do nich:

- pokaz z instruktażem,
- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenia przedmiotowe,

- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu.

W zakresie kształcenia zawodowego bardzo dobrze sprawdza się również nauczanie problemowe ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących:

- metoda przypadków,
- metoda sytuacyjna.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem. Sterowniki PLC oraz zestaw przycisków, lampek, łączników urządzeń dźwigowych, dzięki którym można przeprowadzić symulację działania układu sterowania, stanowiska pomiarowe, wyposażone w stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy/uczestników), zasilane napięciem 230/400V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w: wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; elementy elektryczne i elektroniczne, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów.

Normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego, części maszyn, maszyn i urządzeń do obróbki ręcznej, maszynowej i łączenia części różnymi technikami, materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne oraz narzędzia i przyrządy pomiarowe.

## **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych: indywidualnie oraz w dwuosobowych grupach. W przypadku przedmiotu Wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń zaleca się, aby liczba kształconych w grupie słuchaczy/uczestników nie przekraczała 12 osób. Istotną kwestią w kształceniu zawodowym praktycznym jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika idąca w kierunku jego potrzeb i możliwości. Nauczyciel powinien:

- 1) dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- 2) przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- 3) zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji,
- 4) motywować słuchacza/uczestnika do pracy podczas zajęć dydaktycznych.

### **4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

W trakcie realizacji przedmiotu wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń bardzo ważnym elementem procesu kształcenia jest informacja zwrotna, w której nauczyciel wskazuje, jakie czynności słuchacz/uczestnik wykonuje dobrze, a jakie należy skorygować. Wymaga to od nauczyciela wnikliwej obserwacji słuchacza/uczestnika w trakcie wykonywania ćwiczeń. Oprócz czynności manualnych związanych z wykonywaniem zadań zawodowych informacja zwrotna powinna dotyczyć również wiedzy zawodowej, umiejętności korzystania z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej, Internetu), oraz kompetencji personalnych i społecznych, w tym umiejętności pracy w zespole. Praca w zespole jest okazją do wdrażania słuchacza/uczestnika do oceny koleżeńskiej oraz samooceny, przyczynia się to do rozwijania umiejętności samokształcenia. Wskazane jest, aby słuchacze/uczestnicy dokonywali samooceny własnej pracy i kolegów z zespołu według zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny lub według kryteriów ustalonych przez samych słuchaczy/uczestników.

Ocena sumująca powinna odbywać się na podstawie kryteriów ustalonych przez nauczyciela i przedstawionych słuchaczom/uczestnikom na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć słuchacza/uczestnika powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia każdego z działów programowych.

Kluczowe umiejętności podlegające sprawdzaniu osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika w ramach przedmiotu wytwarzanie i montowanie elementów maszyn i urządzeń dotyczą:

1. Rozwijaniu wiedzy na temat układów sterowania.
2. Konfigurowaniu oprogramowania i uruchamiania sterowników PLC.
3. Programowaniu podstawowych funkcji.
4. Stosowaniu zasady bhp podczas wykonywania pomiarów elektrycznych i elektronicznych.
5. Wykonywaniu połączeń mechanicznych i elektrycznych w układach pomiarowych.
6. Wykonywaniu pomiarów w układach elektrycznych i elektronicznych.
7. Poznaniu połączeń mechanicznych.
8. Zapoznaniu się z metodami wytwarzania części maszyn i urządzeń.
9. Zapoznaniu się z zasadami wykonywania pomiarów warsztatowych.

## 5. Ewaluacja programu KUZ

**Tabela 7.** 5 stopniowa skala dla poziomów nasilenia każdej kompetencji, zgodnie z metodologią TRIFT i spójną z modelem Dreyfusa

Wskaźnik	Charakterystyka
<b>Brak kompetencji (A) Nowicjusz</b>	Brak pożądanych zachowań, popełnianie błędów, wyraźna nieumiejętność radzenia sobie z zadaniami wymagającymi danej kompetencji.
<b>Uczący się (B) Początkujący</b>	Podejmowanie prób zachowania się w oczekiwany sposób, poradzenia sobie z zadaniami wymagającymi danych kompetencji, popełnianie błędów w przypadku samodzielnego wykonywania zadań i umiejętne ich wykonywanie w przypadku monitoringu/kontroli.
<b>Dobry (C)</b>	Samodzielność, poprawne wykonywanie większości zadań wymagających danej kompetencji, problemy z nieco

Wskaźnik	Charakterystyka
<b>Kompetentny</b>	trudniejszymi zadaniami, błędy w przypadku nowych, niestandardowych sytuacji.
<b>Bardzo dobry (D) Zaawansowany</b>	Sprawna, bezbłędna realizacja zadań wymagających danej kompetencji, radzenie sobie również z trudnymi zadaniami. Przejawianie pozytywnych zachowań opisujących daną kompetencję; w sposób płynny, radzi sobie z trudnymi zadaniami, również w niestandardowych sytuacjach.
<b>Wybitny (E) Ekspert</b>	Sprawne wykonywanie nawet wyjątkowo trudnych zadań wymagających danej kompetencji, wskazywanie i tłumaczenie innym oczekiwanych zachowań. Wysoki poziom automatyzmu wykonywanych czynności. Przejawianie nowych zachowań z zakresu danej kompetencji, wyznaczanie w tym obszarze tendencji i trendów.

**Tabela 8.** Kluczowe efekty kształcenia dla kwalifikacji

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia (A), (B), (C), (D), (E)	Metody/techniki badania	Termin badania
ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych			
5) obsługuje układy automatyki 6) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych 8) wykonuje połączenia mechaniczne układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane 9) wykonuje obróbkę ręczną części urządzeń dźwigowych 11) wykonuje pomiary warsztatowe części urządzeń		<ul style="list-style-type: none"> <li>– pokaz z instruktążem,</li> <li>– pokaz z objaśnieniem,</li> <li>– ćwiczenia przedmiotowe,</li> <li>– ćwiczenia</li> </ul>	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia (A), (B), (C), (D), (E)	Metody/techniki badania	Termin badania
dźwigowych, przeprowadza w trakcie montażu pomiary szybów i maszynowni oraz pomiary położenia zespołów 14) sporządza rysunki techniczne		laboratoryjne, – metoda projektów, – metoda przewodniego tekstu	

## 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 6.1. Wykaz literatury

1. Buczek K., Obsługa dźwigów, Wydawnictwo i Handel Książkami KaBe s.c., Krosno, 2007.
2. Chimiak M., Konserwacja dźwigów elektrycznych, Wydawnictwo i Handel Książkami KaBe s.c., Krosno, 2008.
3. Jeżowski R., Dźwigi hydrauliczne, wyd. Polskie Stowarzyszenie Producentów Dźwigów, Warszawa 2017.
4. Kwaśniewski J., Dźwigi osobowe i towarowe, budowa i eksploatacja, wyd. AGH, Kraków 2006.
5. Furman M., Schody i chodniki ruchome. Poradnik konserwatora i eksploatującego, Wydawnictwo i Handel Książkami KaBe s.c., Krosno 2015.

a także akty prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 lipca 2001 r. w sprawie trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych (Dz. U. Nr 79, poz. 849), zmienionym rozporządzeniem z dnia 20 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 50, poz. 426), wydanym na podstawie art. 23 ust. 5 ustawy o dozorze technicznym;
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 października 2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego;
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
4. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1125).

## **6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

- narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń dźwigowych,
- narzędzia do montażu układów zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji urządzeń dźwigowych,
- maszyny i urządzenia przeznaczone do toczenia, frezowania, szlifowania,
- narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych, trasowania na płaszczyźnie oraz trasowania przestrzennego, ścinania oraz przecinania metali i stopów metali (materiałów), kreślenia linii traserskich, gięcia oraz prostowania (materiałów), piłowania(materiałów), wiercenia, powiercania, rozwiercania i pogłębiania otworów, gwintów wewnętrznych oraz gwintów zewnętrznych, nitowania, połączeń gwintowych, kołkowych, sworzniowych, klinowych, wpustowych, toczenia, wciskowych części maszyn, lutowania, frezowania, szlifowania,
- zestawy części maszyn które będą wykorzystywane do ćwiczeń z zakresu wykonywania pomiarów warsztatowych, trasowania na płaszczyźnie oraz trasowania przestrzennego, ścinania oraz przecinania metali i stopów metali (materiałów), kreślenia linii traserskich, gięcia oraz prostowania (materiałów), piłowania(materiałów), wiercenia, powiercania, rozwiercania i pogłębiania otworów, gwintów wewnętrznych oraz gwintów zewnętrznych, nitowania, połączeń gwintowych, kołkowych, sworzniowych, klinowych, wpustowych, wciskowych części maszyn, lutowania, toczenia, frezowania, szlifowania,

- materiały do wykonywania ćwiczeń z zakresu trasowania na płaszczyźnie oraz trasowania przestrzennego, ścinania oraz przecinania metali i stopów metali (materiałów), kreślenia linii traserskich, gięcia oraz prostowania (materiałów), piłowania(materiałów), wiercenia, powiercania, rozwiercania i pogłębiania otworów, gwintów wewnętrznych oraz gwintów zewnętrznych, nitowania, połączeń gwintowych, kołkowych, sworzniowych, klinowych, wpustowych, wciskowych części maszyn, lutowania, toczenia, frezowania, szlifowania,
- projektor multimedialny,
- stoły warsztatowe,
- technologie, instrukcje oraz literaturę branżową opisującą:
  - zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa podczas prowadzenia prac w rejonie urządzeń dźwigowych,
  - budowę dźwigów osobowych, towarowych, towarowych małych, budowlanych oraz schodów i chodników ruchomych z napędem elektrycznym i hydraulicznym,
  - zasady działania dźwigów osobowych, towarowych i towarowych małych, budowlanych oraz schodów i chodników ruchomych z napędem elektrycznym i hydraulicznym,
  - rozmieszczenie elementów montażowych zainstalowanych w szybie dźwigowym,
  - wytrzymałość elementów montażowych zainstalowanych w szybie dźwigowym,
  - zasady montażu urządzeń dźwigowych,
  - zasady montażu układów zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji urządzeń dźwigowych,
  - sposoby eliminacji i minimalizacji zagrożeń związanych z obsługą urządzeń dźwigowych,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

## **7. Sposób i forma zaliczenia kursu**

- 1) Podstawą zaliczenia poszczególnych zajęć edukacyjnych teoretycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu teoretycznego.

- 2) Podstawą zaliczenia zajęć edukacyjnych praktycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu praktycznego.
- 3) Słuchacze/uczestnicy, którzy z przyczyn uzasadnionych nie złożą prac kontrolnych i nie przystąpią do egzaminów w wyznaczonym terminie, mogą złożyć obowiązkowe zaliczenia w terminie do dwóch tygodni od zakończenia kursu. Po przekroczeniu tego terminu zostaną skreśleni z listy słuchaczy.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 9.** 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 niezbędne do realizacji ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych	T
5.	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych	T

**Tabela 10.** 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)
ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne	– elementy elektryczne,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELE.09.2. Podstawy urządzeń dźwigowych

	2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– układy elektryczne,</li> <li>– czytanie schematów elektrycznych,</li> <li>– wykonywanie schematów elektrycznych.</li> </ul>
	3) rozróżnia elementy układów elektrycznych	
	4) określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach	
	5) sporządza schematy układów elektrycznych	
2) charakteryzuje zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym oraz polem magnetycznym	1) omawia pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pole elektryczne,</li> <li>– pole magnetyczne i elektromagnetyczne,</li> <li>– rezystancja,</li> <li>– pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów,</li> <li>– obwody nierozgałęzione i rozgałęzione prądu stałego,</li> <li>– parametry przebiegów elektrycznych,</li> <li>– obwody nierozgałęzione i rozgałęzione jednofazowego prądu sinusoidalnego,</li> <li>– obwody nierozgałęzione i rozgałęzione trójfazowego prądu sinusoidalnego,</li> <li>– magnesy stałe.</li> </ul>
	2) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego	
	3) opisuje wartości parametrów przebiegów elektrycznych	
	4) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego	
	5) określa parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego	
	6) rozróżnia rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości	
3) charakteryzuje elementy elektroniki analogowej i cyfrowej	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki analogowej i cyfrowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– elementy i układy elektroniki analogowej,</li> <li>– elementy i układy elektroniki cyfrowej,</li> <li>– funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych,</li> <li>– schematy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych.</li> </ul>
	2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej i cyfrowej	
	3) rozróżnia elementy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	

	4) określa funkcje analogowych i cyfrowych układów elektronicznych przedstawionych na schematach	
	5) sporządza schematy analogowych i cyfrowych układów elektronicznych	
4) charakteryzuje maszyny elektryczne i instalacje elektryczne	1) klasyfikuje maszyny elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– maszyny elektryczne,</li> <li>– instalacje elektryczne,</li> <li>– osprzęt instalacyjny.</li> </ul>
	2) określa właściwości maszyn elektrycznych	
	3) rozróżnia parametry maszyn elektrycznych	
	4) klasyfikuje instalacje elektryczne	
	5) określa właściwości osprzętu instalacyjnego	
5) obsługuje układy automatyki	1) rozróżnia elementy układów automatyki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rodzaje elementów układów automatyki,</li> <li>– funkcje elementów układów automatyki,</li> <li>– konfiguracja sterowników PLC,</li> <li>– programowanie sterowników PLC,</li> <li>– uruchamianie sterowników PLC.</li> </ul>
	2) wyjaśnia funkcje elementów układów automatyki	
	3) konfiguruje sterowniki PLC (Programmable Logic Controller) w języku drabinkowym	
	4) programuje sterowniki PLC w języku drabinkowym	
	5) uruchamia sterowniki PLC	
6) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych	1) omawia metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych,</li> <li>– metody pomiaru wielkości elektrycznych w analogowych układach elektronicznych,</li> <li>– przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych,</li> <li>– wyznaczanie wartości wielkości elektrycznych,</li> <li>– rodzaje oprogramowania użytkowego do realizacji zadań z obszaru</li> </ul>
	2) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych	
	3) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach elektronicznych	
	4) wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i analogowych układach	

	elektronicznych na podstawie wyników pomiarów	elektrotechniki i elektroniki.
	5) stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru elektrotechniki i elektroniki	
7) charakteryzuje właściwości materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych wykorzystywanych w urządzeniach dźwigowych	1) klasyfikuje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne,</li> <li>– rodzaje korozji metali żelaznych i nieżelaznych,</li> <li>– sposoby ochrony metali przed korozją,</li> <li>– przyczyny zużywania się zespołów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych oraz olejów.</li> </ul>
	2) określa materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w urządzeniach dźwigowych	
	3) omawia procesy korozji metali	
	4) rozróżnia rodzaje korozji metali	
	5) dobiera sposoby ochrony metali przed korozją	
	6) określa prace związane z zabezpieczeniami antykorozyjnymi elementów urządzeń dźwigowych	
	7) omawia przyczyny zużywania się zespołów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych oraz olejów	
8) wykonuje połączenia mechaniczne układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane	1) klasyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane	<ul style="list-style-type: none"> <li>– połączenia rozłączne,</li> <li>– połączenia nierozłączne,</li> <li>– metody łączenia części urządzeń dźwigowych,</li> <li>– montaż mechaniczny części urządzeń dźwigowych,</li> <li>– lutowanie części urządzeń dźwigowych,</li> <li>– zasady kontroli po wykonaniu połączenia.</li> </ul>
	2) identyfikuje rodzaje połączeń mechanicznych części urządzeń dźwigowych, w tym połączenia lutowane	
	3) omawia metody łączenia części urządzeń dźwigowych	
	4) przygotowuje elementy do montażu mechanicznego części urządzeń dźwigowych	
	5) łączy mechanicznie oraz za pomocą lutowania części urządzeń dźwigowych	
	6) kontroluje jakość wykonanego montażu mechanicznego oraz lutowanego części urządzeń	



	dźwigowych	
9) wykonuje obróbkę ręczną części urządzeń dźwigowych	1) rozróżnia narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zasady bezpieczeństwa użytkowania narzędzi, w tym elektronarzędzi</li> <li>– narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej,</li> <li>– zastosowanie narzędziami i przyrządami do obróbki ręcznej,</li> <li>– wykonywanie obróbki ręcznej piłowania, cięcia, szlifowania,</li> <li>– wykonywania lutowania układów elektrycznych i elektronicznych.</li> </ul>
	2) określa przeznaczenie narzędzi i przyrządów do obróbki ręcznej	
	3) dobiera narzędzia i przyrządy do obróbki ręcznej	
	4) posługuje się narzędziami i przyrządami do obróbki ręcznej	
	5) wykonuje operacje związane z obróbką ręczną materiałów i części urządzeń dźwigowych	
	6) wykonuje połączenia układów elektrycznych i elektronicznych, w tym połączenia lutowane	
	7) rozpoznaje zagrożenia i przestrzega zasad bezpiecznego użytkowania narzędzi, w tym elektronarzędzi	
10) charakteryzuje narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania prac z zakresu obróbki maszynowej	1) rozróżnia maszyny, przyrządy i urządzenia do obróbki maszynowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– maszyny do obróbki wiórowej,</li> <li>– metody wytwarzania części maszyn,</li> <li>– toczenie,</li> <li>– szlifowanie,</li> <li>– wiercenie,</li> <li>– frezowanie.</li> </ul>
	2) określa funkcje maszyn, przyrządów i urządzeń do obróbki maszynowej	
	3) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części urządzeń dźwigowych	
11) wykonuje pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych, przeprowadza w trakcie montażu pomiary szybów i maszynowni oraz pomiary położenia zespołów	1) klasyfikuje metody pomiarów warsztatowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody pomiarów warsztatowych,</li> <li>– narzędzia pomiarowe,</li> <li>– wykonywanie pomiarów warsztatowych,</li> <li>– pomiary szybów,</li> <li>– pomiary maszynowni,</li> <li>– pomiary położenia zespołów urządzeń</li> </ul>
	2) dobiera narzędzia pomiarowe stosowane przy pomiarach warsztatowych i w trakcie montażu	
	3) określa przeznaczenie narzędzi pomiarowych stosowanych przy pomiarach warsztatowych	
	4) posługuje się narzędziami do pomiarów warsztatowych	



	5) przeprowadza pomiary warsztatowe części urządzeń dźwigowych	dźwigowych.
	6) w trakcie montażu przeprowadza pomiary szybów, maszynowni oraz pomiary położenia zespołów	
12) charakteryzuje typowe wielkości tolerancji i pasowań	1) rozróżnia rodzaje tolerowań	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tolerancje,</li> <li>– pasowania,</li> <li>– oznaczenia na rysunku technicznym tolerancji i pasowań.</li> </ul>
	2) rozróżnia rodzaje pasowań	
	3) określa zasady pasowań	
	4) uzasadnia stosowanie wymiarów tolerowanych oraz pasowań	
	5) odczytuje wartości tolerancji i pasowań podane na rysunku technicznym	
	6) dobiera pasowania połączeń części urządzeń dźwigowych	
13) stosuje prawa mechaniki i hydrauliki do obliczania parametrów urządzeń dźwigowych	1) posługuje się pojęciami z dziedziny mechaniki i hydrauliki	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęciami z dziedziny mechaniki i hydrauliki,</li> <li>– wielkości mechaniczne i hydrauliczne stosowane w urządzeniach dźwigowych,</li> <li>– obliczenia parametrów urządzeń dźwigowych.</li> </ul>
	2) rozróżnia wielkości mechaniczne i hydrauliczne stosowane w urządzeniach dźwigowych	
	3) oblicza parametry urządzeń dźwigowych stosując prawa mechaniki i hydrauliki	
	4) stosuje jednostki obliczonych parametrów urządzeń dźwigowych z wykorzystaniem praw mechaniki i hydrauliki	
14) sporządza rysunki techniczne	1) określa zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rodzaje arkuszy rysunkowych,</li> <li>– rodzaje linii stosowanych na rysunkach technicznych,</li> <li>– zasady wykonywania rysunków</li> </ul>
	2) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych	

	3) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych	technicznych, – zasady wymiarowania, – symbole elementów elektrycznych i elektronicznych, – czytanie rysunków technicznych, – wykonywanie szkiców i rysunków technicznych, – symbole graficzne elementów i układów hydraulicznych.
	4) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice	
	5) odczytuje rysunki techniczne maszynowe i budowlane	
	6) odczytuje schematy elektryczne i elektroniczne	
	7) wykonuje odręczne szkice i rysunki techniczne maszynowe wykonawcze, złożeniowe i montażowe	
	8) rozpoznaje symbole graficzne elementów i układów hydraulicznych	
	9) odczytuje schematy hydrauliczne	
15) rozpoznaje właściwe normy, regulacje prawne i procedury oceny zgodności dotyczące urządzeń dźwigowych	10) wykonuje rysunki i schematy z wykorzystaniem programów komputerowych	– cele normalizacji, – oznaczenia norm międzynarodowej, europejskiej i krajowej.
	1) wymienia cele normalizacji	
	2) podaje definicję i cechy normy	
	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
	4) korzysta z norm i procedur oceny zgodności	