

**PROGRAM NAUCZANIA  
KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO  
W ZAKRESIE KWALIFIKACJI  
E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń  
elektrycznych**

wyodrębnionej w zawodach:

741201 Elektromechanik

742103 Elektryk

311303 Technik elektryk

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**PROGRAM NAUCZANIA**  
**KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO**  
**W ZAKRESIE KWALIFIKACJI**  
**E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń**  
**elektrycznych**

wyodrębnionej w zawodach:

741201 Elektromechanik

742103 Elektryk

311303 Technik elektryk

Struktura: modułowa

Forma kursu: stacjonarny/zaoczny

Rodzaj programu: liniowy

Autorzy:  
Eksperci merytoryczni  
Tomasz Madej  
Mieczysław Muszyński  
Ekspert metodologiczny  
Barbara Kapruziak

Ekspert metodologiczny  
Barbara Kapruziak

Ekspert – edukacja  
Tomasz Madej

Ekspert – rynek pracy  
Mieczysław Muszyński

Recenzent – edukacja  
Urszula Rutkowska

Recenzent – rynek pracy  
Tomasz Pakosz

## Spis treści:

1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego kursu kwalifikacyjnego .....	6
2. Syntetyczny opis kwalifikacji .....	7
2.1. Wiedza i umiejętności .....	7
2.2. Zadania zawodowe .....	7
2.3. Warunki pracy .....	8
3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego realizacji .....	8
3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, warunki ukończenia kursu i otrzymania świadectwa.....	8
3.2. Liczba godzin.....	9
3.3. Sposób organizacji kursu .....	9
3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość .....	9
4. Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy .....	10
5. Cele ogólne kształcenia zawodowego .....	10
6. Plan nauczania i mapa dydaktyczna dla kwalifikacji zawodowej .....	11
7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji, wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych.....	16
7.1. E.7.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej .....	16
7.1.1. E7.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej.....	16
7.1.2. E7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.....	19
7.2. E7.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych .....	25
7.2.1. E7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej .....	25
7.2.2. E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego .....	29
7.2.3. E7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego .....	33
7.2.4. E7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych.....	39
7.3. E7.M3. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych .....	44
7.3.1. E7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych	

prądu stałego .....	44
7.3.2. E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego.....	49
7.3.3. E7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów .....	54
7.4. E7.M4. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych.....	59
7.4.1. E7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych .....	59
7.4.2. E7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych .....	63
7.4.3. E7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych.....	67
7.4.4. E7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych .....	71
8. `Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych.....	75
9. `Załączniki .....	76
9.1. Załącznik 1 .....	76
9.2. Załącznik 2 .....	79

## 1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego kursu kwalifikacyjnego

Do prawidłowej organizacji i prowadzenia kwalifikacyjnych kursów zawodowych, niezbędna jest znajomość następujących aktów prawnych:

- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.; w szczególności ze zmianą wprowadzoną ustawą z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw – Dz. U. Nr 205, poz. 1206);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz. U. z 2012 r. poz. 7);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz. U. poz. 184);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 11 sierpnia 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U. poz. 1278);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 lipca 2012 r. w sprawie przypadków, w jakich do publicznej lub niepublicznej szkoły dla dorosłych można przyjąć osobę, która ukończyła 16 albo 15 lat oraz przypadków, w jakich osoba, która ukończyła gimnazjum, może spełniać obowiązek nauki przez uczęszczanie na kwalifikacyjny kurs zawodowy (Dz. U. poz. 857);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia z dnia 11 lutego 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 622).

### **Podstawowe akty prawne dla kwalifikacji:**

- Ustawa z dnia 22 lipca 2016 roku o zmianie ustawy – *Prawo energetyczne* oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. z 2016 roku, poz. 1165;
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 20 stycznia 2017 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – *Prawo energetyczne*. Dz. U. z 2017 roku, poz. 220;
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Dz. U. nr 178, poz. 1380 z późn. zm.;
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm.;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dz. U. z 2013 roku, poz. 492;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 roku, w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci, Dz. U. Nr 89, poz. 828 z późn. zm.;
- PN-IEC 60050-826:2007 *Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826 Instalacje elektryczne*;
- PN-HD 60364-1:2010 – *Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje*;
- PN-HD 60364-4-41:2009 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym*;

- PN-HD 60364-4-43:2012 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym;*
- PN-HD 60364-5-52:2011 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-52 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie;*
- PN-IEC 60364-5-523:2001 *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;*
- PN-HD 60364-5-534:2012 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534 Urządzenia do ochrony przed przepięciami;*
- PN-HD 60364-5-54:2011 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne;*
- PN-EN 60027-4:2007 *Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część 4: Symbole wielkości dotyczących elektrycznych maszyn wirujących (oryg.);*
- PN-EN 60034-5:2004/A1:2009 *Maszyny elektryczne wirujące. Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących (kod IP). Klasyfikacja;*
- PN-EN 60027-1:2006 *Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część 1: Zasady ogólne (oryg.);*
- PN-EN 60027-1:2006/A2:2007 *Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część 1: Zasady ogólne (oryg.);*
- PN-EN 60027-4:200 *Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część 4: Symbole i wielkości dotyczące elektrycznych maszyn wirujących (oryg.);*
- PN-EN 60034-5:2004/A1:2009 *Maszyny elektryczne wirujące. Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących (kod IP). Klasyfikacja;*
- PN-EN 60445:2011 *Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów (oryg.);*
- PN-EN 60446:2010 *Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.*

## **2. Syntetyczny opis kwalifikacji**

### **2.1. Wiedza i umiejętności**

W toku kształcenia w ramach kwalifikacji uzyskuje się wiedzę i umiejętności z obszaru: elektrotechniki, elektroniki, instalacji elektrycznych, maszyn i urządzeń elektrycznych, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.

### **2.2. Zadania zawodowe**

Uzyskanie kwalifikacji pozwala na wykonywanie zadań zawodowych związanych z montażem i konserwacją maszyn i urządzeń elektrycznych, takich jak:

- dobieranie narzędzi i przyrządów do montażu maszyn elektrycznych,
- dobieranie narzędzi i przyrządów do montażu urządzeń elektrycznych,

- wykonywanie pomiarów maszyn elektrycznych,
- wykonywanie pomiarów urządzeń elektrycznych,
- wykonywanie montażu maszyn elektrycznych,
- wykonywanie montażu urządzeń elektrycznych,
- wykonywanie konserwacji i dozoru maszyn elektrycznych,
- wykonywanie konserwacji i dozoru urządzeń elektrycznych,
- wykonywanie przeglądów maszyn elektrycznych,
- wykonywanie przeglądów urządzeń elektrycznych,
- wykonywanie bieżących napraw maszyn elektrycznych,
- wykonywanie bieżących napraw urządzeń elektrycznych,
- wykonywanie prac serwisowych,
- sprawdzanie zgodności montażu maszyn elektrycznych z dokumentacją,
- wykonywanie montażu układów sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi,
- sprawdzanie zgodności montażu urządzeń elektrycznych z dokumentacją.

### **2.3. Warunki pracy**

Praca osoby posiadającej kwalifikacje z zakresu montażu i konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych jest najczęściej pracą zmianową, o ośmiogodzinnym dniu pracy. Praca wykonywana jest w pozycji stojącej, siedzącej, wymagającej schylania się lub na wysokości powyżej trzech metrów – w zależności od wystąpienia awarii oraz wykonywanych prac remontowo-naprawczych.

Zadania zawodowe wykonywane są indywidualnie lub zespołowo, często według instrukcji oraz dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn i urządzeń elektrycznych. Na stanowisku pracy wymagany jest strój roboczy, to znaczy: okulary ochronne, ochronniki słuchu, rękawice. Miejscem pracy są zarówno otwarte przestrzenie, jak i pomieszczenia, np. hale montażowe, budynki zakładów pracy, warsztaty, zwykle dobrze oświetlone, ciepłe i przestronne. Podstawowym czynnikiem szkodliwym występującym na stanowisku pracy jest zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. Dodatkowe czynniki szkodliwe i uciążliwe to: niewłaściwe oświetlenie, zapylenie, hałas, mikroklimat (wysoka i niska temperatura), obciążenie fizyczne dynamiczne i statyczne.

Na stanowisku pracy wykorzystywane są narzędzia i przyrządy pomiarowe, zarówno te proste jak: wkrętaki, klucze nasadowe i płaskie, kleszcze, jak i te bardziej skomplikowane wymagające znajomości instrukcji obsługi, takie jak: mierniki do pomiaru rezystancji izolacji, ciągłości żył, itp.

Osoba pracująca na takim stanowisku, powinna posiadać aktualne badania lekarskie oraz aktualne świadectwo kwalifikacyjne E (eksploatacja).

## **3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego organizacji**

### **3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, forma zaliczenia**

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* trwa 3 semestry.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen.



Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego<sup>1</sup>. Osoba, która ukończyła kwalifikacyjny kurs zawodowy i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu, może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikację E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*.

### 3.2. Liczba godzin

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* w trybie stacjonarnym przeznaczono 800 godzin, natomiast w trybie zaocznym przeznaczono 520 godzin.

### 3.3. Sposób organizacji kursu

W formie stacjonarnej kurs trwa 800 godzin. Przewidywany czas realizacji to 14 miesięcy. Zajęcia odbywają się przynajmniej 3 dni w tygodniu w systemie dziennym lub wieczorowym, zgodnie z preferencjami uczestników.

W formie zaocznej kurs trwa 520 godzin. Przewidywany czas realizacji to 14 miesięcy, w soboty i niedziele po 10 godzin lekcyjnych każdego dnia. Istnieje możliwość, aby zajęcia odbywały się w każdą sobotę i niedzielę.

### 3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość

W programie nauczania dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* wskazano te treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość i nie stanowią części praktycznej danego kursu.

- E.7.M2.J1. Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie BHP i ochrony pracy.
- E.7.M2.J2. Wielkości fizyczne oraz jednostki używane w elektrotechnice. Właściwości magnetyczne materiałów.
- E.7.M2.J3. Obwody nieliniowe prądu zmiennego.
- E.7.M2.J4. Materiały półprzewodnikowe. Bramki logiczne.
- E.7.M3.J1. Zjawiska towarzyszące pracy maszyn prądu stałego.
- E.7.M3.J2. Materiały do budowy maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
- E.7.M3.J3. Straty mocy i sprawność transformatora.
- E.7.M3.J4. Stopnie ochrony IP urządzeń elektrycznych.
- E.7.M4.J1. Czujniki temperaturowe.
- E.7.M4.J2. Klasyfikacja urządzeń chłodniczych.
- E.7.M4.J3. Klasy ochronności opraw oświetleniowych.
- E.7.M4.J4. Klasyfikacja urządzeń energoelektrycznych.

---

<sup>1</sup>Wzór zaświadczenia określa załącznik nr 1 do rozporządzenia MEN z dnia 17 lutego 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186).

#### **4. Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy**

Kwalifikacyjny kurs zawodowy jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego adresowaną do osób dorosłych, zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Osoby, realizujące kształcenie na kwalifikacyjnych kursach zawodowych to osoby dorosłe, które ukończyły 18 lat.

Przeciwwskazaniem do podjęcia kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* mogą być zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej, dysfunkcje wzroku lub słuchu oraz upośledzenie umysłowe.

Uczący się, przed rozpoczęciem kursu, musi dostarczyć zaświadczenie o stanie zdrowia.

#### **5. Cele ogólne kształcenia zawodowego**

Opracowany program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*, pozwoli na osiągnięcie celów ogólnych kształcenia zawodowego, zapisanych w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach.

Zgodnie z podstawą programową kształcenia, program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego dla kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* obejmuje następujące grupy efektów kształcenia:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS),
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a),
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*.

Wszystkie efekty kształcenia zostały wymienione w załączniku nr 1.

## 6. Plan nauczania i mapa dydaktyczna dla kwalifikacji zawodowej

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186) § 4 ust. 2, minimalna liczba godzin kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia zawodowego, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danej kwalifikacji.

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186) § 20 ust. 6, w przypadku kwalifikacyjnego kursu zawodowego prowadzonego w formie zaocznej, minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego nie może być mniejsza niż 65% minimalnej liczby godzin kształcenia zawodowego, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danej kwalifikacji.

W podstawie programowej kształcenia w kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*, minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla celów kształcenia i wynosi:

- 350 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia,
- 450 godzin na realizację kwalifikacji efektów kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*.

Dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* przyjęto 800 godzin kształcenia zawodowego.

**Tabela 1. Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* w systemie stacjonarnym**

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny			Liczba godzin w okresie nauczania*
		Semestr I	Semestr II	Semestr III	łącznie
<b>Modułowe kształcenie zawodowe</b>					
1.	E.7.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	70			70
2.	E.7.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	140	140		280
3.	E.7.M3. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych	40	120	80	240
4.	E.7.M4. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych			210	210
<b>Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego</b>		<b>250</b>	<b>260</b>	<b>290</b>	<b>800</b>

\*Do celów obliczeniowych przyjęto 32 tygodnie w ciągu jednego roku szkolnego.

**Tabela 2. Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacji zawodowej E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych w systemie stacjonarym**

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E.7.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E.7.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	40
	E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	30
E.7.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E.7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	20
	E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	70
	E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	150
	E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych	40
E.7.M3. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych	E.7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego	90
	E.7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego	90
	E.7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów	60
E.7.M4. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych	E.7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych	80
	E.7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych	50
	E.7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych	30
	E.7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych	50

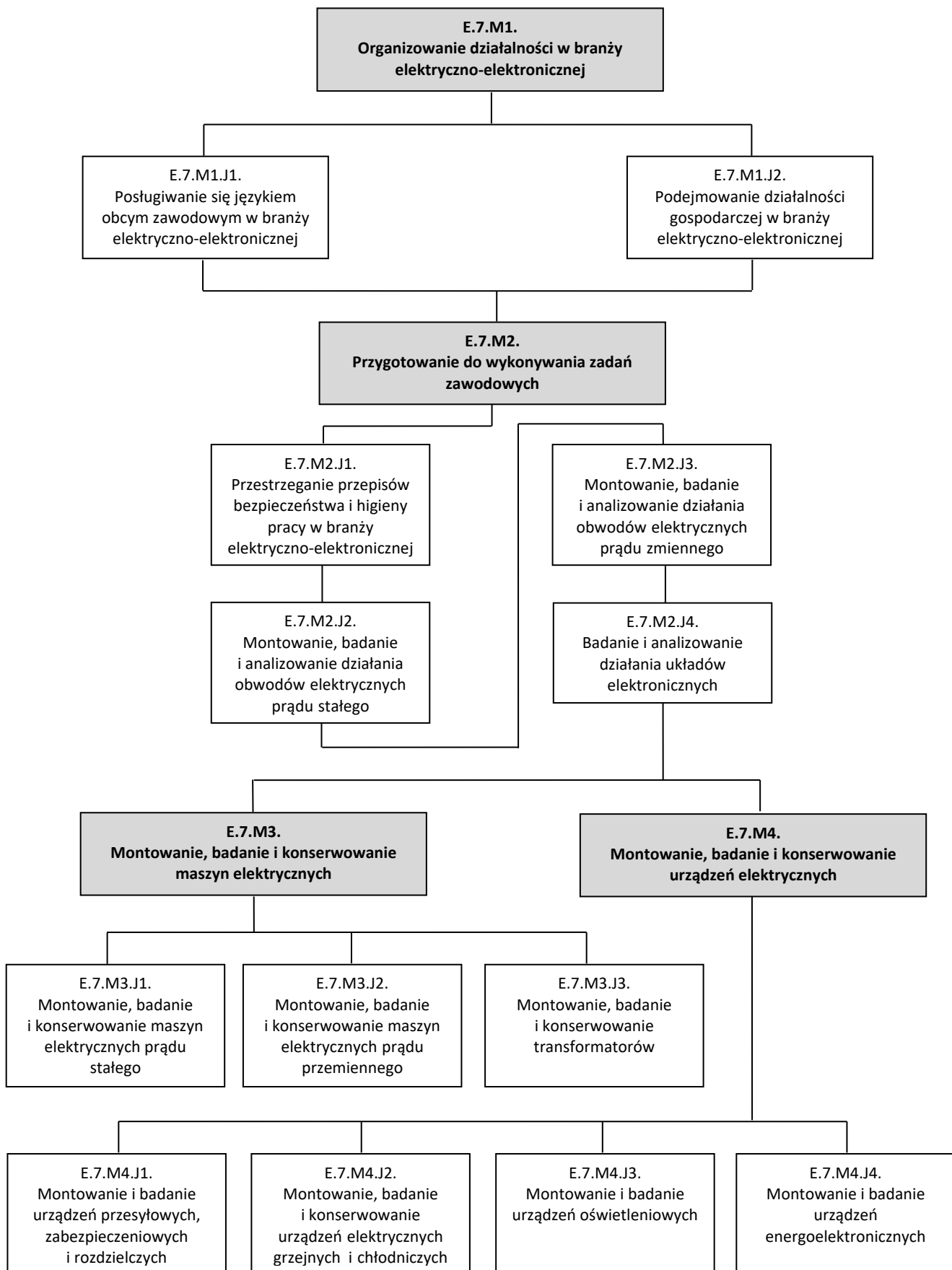
**Tabela 3. Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych w systemie zaocznym**

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny			Liczba godzin w okresie nauczania*
		Semestr I	Semestr II	Semestr III	łącznie
<b>Modułowe kształcenie zawodowe</b>					
1.	E.7.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	50			50
2.	E.7.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	120	60		180
3.	E.7.M3. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych		110	40	150
4.	E.7.M4. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych			140	140
<b>Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego</b>		<b>170</b>	<b>170</b>	<b>180</b>	<b>520</b>

\*Do celów obliczeniowych przyjęto 32 tygodnie w ciągu jednego roku szkolnego.

**Tabela 4. Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacji zawodowej E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych w systemie zaoicznym**

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E.7.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E.7.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	25
	E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	25
E.7.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E.7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	20
	E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	40
	E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	80
	E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych	40
E.7.M3. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych	E.7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego	50
	E.7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego	60
	E.7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów	40
E.7.M4. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych	E.7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych	40
	E.7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych	30
	E.7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych	30
	E.7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych	40



Rys. 1. Mapa dydaktyczna dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego z zakresu kwalifikacji E.7

## 7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągnięcia z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji oraz wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 7.1. E.7.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej

#### 7.1.1. E.7.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

#### 7.1.2. E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

E7.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
JOZ(1)1 prowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy.</li> <li>– Terminologia związana z zagrożeniami w miejscu pracy (nakazy, zakazy, znaki informacyjne, procedury bezpieczeństwa).</li> <li>– Wielkości fizyczne, parametry, miary, ilości.</li> <li>– Nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi.</li> <li>– Nazwy czynności zawodowych.</li> <li>– Nazwy części maszyn i urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Teksty instrukcji zawodowych.</li> <li>– Nazwy zawodów branży elektrycznej.</li> <li>– Nazwy stanowisk i miejsc pracy.</li> <li>– Korespondencja dotycząca branży elektrycznej w języku obcym.</li> <li>– Informacje na prospektach maszyn i urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna obcojęzyczna, katalogi, normy, poradniki.</li> <li>– Formularze zawodowe (protokoły uszkodzeń, awarii, dokumentacja napraw).</li> <li>– Dokumenty Europass.</li> </ul>
JOZ(1)2 zastosować terminologię ogólnotechniczną branży elektryczno-elektronicznej;	
JOZ(1)3 zastosować nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w branży elektryczno-elektronicznej;	
JOZ(1)4 posłużyć się zasobem środków językowych umożliwiającą realizację zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
JOZ(2)1 wysłuchać informacji związanych z wykonywaniem zadań zawodowych elektryka w języku obcym, zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;	
JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą oferty handlowej;	
JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ(2)4 zaprezentować cechy maszyn i urządzeń elektrycznych podczas rozmowy z kontrahentem;	
JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii urządzenia;	
JOZ(3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ(3)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ(3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad bezpieczeństwa podczas użytkowania maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ(3)4 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych usterek oraz ich naprawy;	
JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy elektromechanika/elektryka;	
JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe elektromechanika/elektryka;	
JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywania czynności zawodowych;	
JOZ(4)4 wyjaśnić sposób zorganizowania stanowiska pracy, zgodnie z zasadami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy,	



E7.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Korespondencja biznesowa, tradycyjna i elektroniczna.</li> <li>– Biznesowa rozmowa telefoniczna.</li> <li>– Negocjowanie warunków umowy.</li> </ul>
JOZ(4)5 zaprezentować współpracowników i zakład pracy podczas rozmowy;	
JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów;	
JOZ(4)7 sporządzić raport/notatkę służbową dotyczącą awarii urządzenia;	
JOZ(4)8 wypełnić dokumenty aplikacyjne Europass – uzupełnić swój Europejski Paszport Umiejętności;	
JOZ(5)1 skorzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych (ogólnych i technicznych);	
JOZ(5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ(5)3 wyszukać informacje na obcojęzycznych stronach internetowych;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.	
<b>Planowane zadania</b>	
<b>Zadanie 1</b>	
Zadaniem waszej grupy jest opracowanie informacji na temat bezpiecznej i higienicznej pracy na stanowisku elektryka. Informacja powinna zawierać oznaczenia i symbole, zasady oraz identyfikację zagrożeń. Do dyspozycji macie arkusze papieru, markery, słowniki dwujęzyczne. Podsumowaniem zadania jest prezentacja efektów pracy waszej grupy. Prezentacja podlegać będzie ocenie.	
<b>Zadanie 2</b>	
Przeprowadźcie w parach rozmowę dotyczącą działania wybranej maszyny elektrycznej. Do dyspozycji macie słownik dwujęzyczny.	
<b>Zadanie 3</b>	
Zadaniem waszej grupy jest sporządzenie notatki w języku obcym, będącej formą dokumentacji z naprawy maszyny lub urządzenia elektrycznego. Dokumentacja powinna zawierać przyczyny awarii maszyny lub urządzenia elektrycznego, sposób usunięcia awarii lub uszkodzenia. Do dyspozycji macie instrukcję obsługi urządzenia, formularz zgłoszeniowy awarii, słownik dwujęzyczny. Ocenie podlegać będzie kompletność, adekwatność merytoryczna notatki/listu oraz poprawność językowa.	

<b>E7.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej</b>
<p><b>Zadanie 4</b> Zadaniem waszej grupy będzie opracowanie informacji w języku obcym na temat narzędzi i przyrządów pomiarowych, umieszczonych na stanowisku pracy. Informacja powinna zawierać nazwę przyrządu pomiarowego lub narzędzia oraz ich przeznaczenie z krótką charakterystyką. Do dyspozycji macie arkusze papieru, markery, słowniki dwujęzyczne. Podsumowaniem zadania jest prezentacja efektów pracy waszej grupy. Prezentacja podlegać będzie ocenie.</p> <p><b>Zadanie 5.</b> Zadaniem waszej grupy będzie opracowanie dokumentu Europass w języku obcym. Do dyspozycji macie arkusze papieru, markery, słowniki dwujęzyczne. Podsumowaniem zadania jest prezentacja efektów pracy waszej grupy. Prezentacja podlegać będzie ocenie.</p>
<p><b>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne</b></p> <p><b>Środki dydaktyczne</b> W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny znajdować się: sprzęt audiowizualny, tablica multimedialna (opcjonalnie), rzutnik pisma, odtwarzacz DVD, słowniki jedno- i dwujęzyczne ogólne oraz techniczne, komputer z dostępem do Internetu, zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów. Wskazane jest, aby zajęcia prowadzone były w pracowni maszyn i urządzeń elektrycznych.</p> <p><b>Zalecane metody dydaktyczne</b> Proponuje się zastosować metody aktywizujące, takie jak: ćwiczenia, inscenizacja, symulacja, metoda gier dydaktycznych, metody doskonalące kompetencje komunikacyjne. Dominującą metodą powinny być ćwiczenia.</p> <p><b>Formy organizacyjne</b> Zajęcia powinny odbywać się w grupach do dwunastu osób, z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Dominująca forma organizacyjna pracy słuchaczy: indywidualna, zróżnicowana. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Praca z większą grupą/klasą jest formą najbardziej efektywną podczas wprowadzania nowego materiału oraz pracy z materiałem audiowizualnym. Technika pracy w parach będzie najefektywniejsza podczas prowadzenia dialogów lub prezentowania inscenizacji. W przygotowaniu projektów najlepiej sprawdzi się metoda pracy w małej grupie. Praca indywidualna pozwoli na uczenie się i samodzielne wykonanie ćwiczeń we własnym tempie oraz wybraną przez siebie metodą.</p>
<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b> Do oceny osiągnięć edukacyjnych słuchaczy proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności ucznia podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez słuchacza.</p>
<p><b>Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:</b> dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczącego się.</p>
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b> Chadaj S., <i>Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej</i>. WSIP, Warszawa 2013 Evans V., Dooley J., O'Dell T., <i>Electrician</i>. Express Publishing, 2015 Jacques Ch., <i>Technical English</i>. Pearson Longman, 2008</p>

<b>E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
PDG(1)1 wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej.</li> <li>– Mechanizm rynkowy – sposób działania.</li> <li>– Popyt i podaż w gospodarce rynkowej.</li> <li>– Konkurencja rynkowa.</li> <li>– Przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej.</li> <li>– Przepisy prawa dotyczące zatrudniania pracowników.</li> <li>– Rodzaje umów o pracę.</li> <li>– Przepisy prawa autorskiego.</li> <li>– Ochrona danych osobowych w przedsiębiorstwie.</li> <li>– Przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Przedsiębiorstwa w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Polska Klasyfikacja Działalności.</li> <li>– Powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Planowanie jednoosobowej działalności gospodarczej.</li> <li>– Biznesplan w planowanej działalności gospodarczej.</li> <li>– Zakładanie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej .</li> <li>– Rejestracja własnej firmy.</li> <li>– Rodzaje dokumentów związanych z rejestracją firmy.</li> <li>– Prowadzenie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Rozliczenia finansowe.</li> <li>– Zasady rozliczania z urzędem skarbowym.</li> <li>– Zasady prowadzenia ewidencji podatku VAT.</li> <li>– Zobowiązania przedsiębiorcy wobec Zakładu Ubezpieczeń Społecznych.</li> <li>– Koszty i wydatki w działalności gospodarczej.</li> <li>– Przychody i wpływy w prowadzeniu działalności gospodarczej.</li> <li>– Wynik finansowy prowadzonej działalności gospodarczej.</li> </ul>
PDG(1)2 dokonać analizy działania mechanizmu rynkowego;	
PDG(1)3 zinterpretować zależności między popytem i podażą;	
PDG(1)4 określić rolę konkurencji na rynku;	
PDG(2)1 dokonać analizy przepisów prawa pracy;	
PDG(2)2 porównać sposoby zawierania umów o pracę;	
PDG(2)3 rozróżnić umowę-zlecenie od umowy o dzieło;	
PDG(2)4 zatrudnić pracownika;	
PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązania stosunku pracy;	
PDG(2)6 rozróżnić rodzaje prawa autorskiego;	
PDG(2)7 uzasadnić konieczność stosowania prawa autorskiego w prowadzonej działalności;	
PDG(2)8 zanalizować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych;	
PDG(2)9 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę;	
PDG(3)1 wyszukać przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej;	
PDG(3)2 dokonać analizy aktów prawnych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej;	
PDG(3)3 wyszukać przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(3)4scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(3)5 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(4)1 wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)2 wskazać obszary działalności przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;	
PDG(4)3 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)4 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)5 rozróżnić obszary działalności przedsiębiorstw elektrycznych w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;	
PDG(4)6 określić powiązania przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej z innymi branżami;	
PDG(5)1 zanalizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektryczno-	

<b>E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
elektronicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prowadzenie korespondencji w firmie.</li> <li>– Urządzenia biurowe w firmie.</li> </ul>
PDG(6)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)2 uzasadnić pozytywną rolę współdziałania przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)3 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)4 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(7)1 zaplanować czynności i formalności konieczne do założenia firmy w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(7)2 rozróżnić dokumenty potrzebne do rejestracji działalności gospodarczej;	
PDG(7)3 dobrać dokumenty do rodzaju działalności gospodarczej;	
PDG(7)4 wypełnić dokumenty potrzebne do rejestracji firmy osoby fizycznej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(8)1 zidentyfikować systemy obiegu korespondencji w firmie;	
PDG(8)2 scharakteryzować zasady sporządzania pism;	
PDG(8)3 uzasadnić konieczność sporządzania pism zgodnie z zasadami;	
PDG(8)4 sporządzić pismo do instytucji zewnętrznej;	
PDG(8)5 poprowadzić korespondencję elektroniczną;	
PDG(9)1 rozróżnić urządzenia biurowe;	
PDG(9)2 wyszukać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;	
PDG(9)3 obsłużyć wybrany program komputerowy wspomagający prowadzenie działalności gospodarczej;	
PDG(9)4 posłużyć się urządzeniami biurowymi;	
PDG(9)5 zastosować wybrany komputerowy program graficzny;	
PDG(10)1 uzasadnić celowość sporządzenia planu działań marketingowych w firmie;	
PDG(10)2 oszacować koszty działań marketingowych firmy;	
PDG(10)3 zbadać rynek w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;	
PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży elektrycznej;	
PDG(10)6 skonstruować spójny i realistyczny plan marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych prowadzonej działalności gospodarczej;	
PDG(11)1 rozróżnić rodzaje kosztów związanych z działalnością gospodarczą;	
PDG(11)2 wyjaśnić różnicę pomiędzy kosztem a wydatkiem;	

**E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej**

PDG(11)3 zanalizować koszty i możliwości ich optymalizacji;	
PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów;	
PDG(11)5 wyjaśnić różnicę pomiędzy przychodem a wpływem;	
PDG(11)6 rozróżnić rodzaje przychodów uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo;	
PDG(11)7 określić czynniki wpływające na wielkość przychodów;	
PDG(11)8 rozpoznać formy opodatkowania podatkiem dochodowym;	
PDG(11)9 dobrać formę opodatkowania do rodzaju działalności;	
PDG(11)10 rozliczyć się z urzędem skarbowym, ZUS-em;	
PDG(11)11 sporządzić dokumenty dotyczące podatku VAT w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(11)12 obliczyć wynik finansowy;	
PDG(11)13 sporządzić uproszczony rachunek przepływów pieniężnych;	
PDG(11)14 ocenić efektywność działań, w zakresie kosztów i przychodów, prowadzonej działalności gospodarczej;	
PDG(11)15 sporządzić plan optymalizacji kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.	

## E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Dokonaj analizy popytu i podaży na wybrane usługi w branży elektrycznej. Ustal cenę równowagi rynkowej.

#### Zadanie 2

Sporządź wykaz przedsiębiorstw branży elektrycznej w regionie. Ustal, w jakim zakresie przedsiębiorstwa te konkurują pomiędzy sobą.

#### Zadanie 3

Otrzymałeś/łaś zadanie wykonanie projektu na temat: *Prowadzę własną firmę w branży elektryczno-elektronicznej.*

Dobierz dwie osoby, z którymi będziesz wykonywał/a projekt. Zadanie podzielone zostanie na etapy.

#### Etap I

Pierwszym działaniem będzie przygotowanie opisu (konspektu) projektu, w którym określone zostaną szczegółowe cele projektu, konieczne do podjęcia działania lub pytania, na które należy poszukiwać odpowiedzi, czas wykonania projektu, ustalone z nauczycielem terminy konsultacji oraz kryteria i zakres oceny.

#### Etap II

Opracowanie szczegółowego planu działania, zawierającego następujące informacje: zadanie do wykonania, osoba odpowiedzialna za wykonanie zadania, termin wykonania zadania oraz ewentualne koszty.

#### Etap III

#### Podejmowanie systematycznych działań projektowych:

- zbieranie i gromadzenie informacji potrzebnych do rozstrzygnięcia postawionych w projekcie problemów,
- selekcja i analiza zgromadzonych informacji,
- wnioskowanie ukierunkowane na wybór optymalnego rozwiązania,
- wykonanie projektu w praktyce.

W wyniku projektu powstanie PORTFOLIO działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.

#### Zadanie 4

Opracujcie biznesplan planowanej działalności gospodarczej. Dobierzcie się w trzyosobowe grupy, w których wykonacie zadanie.

Biznesplan umieśćcie w portfolio.

W biznesplanie powinien znaleźć się plan marketingowy oraz finansowy planowanej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.

W podsumowaniu zadania, oszacujcie opłacalność przedsięwzięcia w okresie jednego roku.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny znajdować się: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące marketingu.

Zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy.

#### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy, prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej funkcjonowania gospodarki rynkowej oraz konkurencji na rynku.

<b>E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej</b>
<p><b>Zalecane metody dydaktyczne</b></p> <p>Głównym zadaniem jednostki modułowej <i>Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej</i>, w części dotyczącej sposobu działania mechanizmu rynkowego, jest zapoznanie słuchaczy ze sposobem funkcjonowania gospodarki rynkowej, zależnościami pomiędzy ceną, popytem i podażą oraz działaniem konkurencji na rynku. Zagadnienia te stanowią podstawę w przygotowaniu słuchaczy do prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach konkurencji rynkowej.</p> <p>Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń.</p> <p>Głównym zadaniem jednostki modułowej <i>Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej</i>, w części dotyczącej planowania i prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej, jest przygotowanie uczącego się do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorcy.</p> <p>Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń praktycznych oraz metody projektu.</p> <p><b>Formy organizacyjne</b></p> <p>Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej szesnastu osób, w zespołach do 3 osób lub zgodnie z zasadami metod aktywizujących.</p>
<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b></p> <p>Sprawdzanie i ocena postępów słuchaczy powinny odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie wymagań przedstawionych na początku zajęć.</p> <p><b>Proponuje się, aby osiągnięcia słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych, uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obserwacji wykonanych ćwiczeń praktycznych,</li> <li>– testu pisemnego.</li> </ul> <p><b>Umiejętności praktyczne, proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,</li> <li>– poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń praktycznych,</li> <li>– umiejętność pracy w zespole.</li> </ul> <p>Sprawdzanie efektów kształcenia będzie przeprowadzone na podstawie prezentacji portfolio i wykonanego projektu. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczna (struktura dokumentacji i jej poprawność, uwzględnienie wszystkich elementów struktury), sposób prezentacji projektu (układ, czytelność, czas), wydruk sprawozdania (układ bezbłędny edycyjnie).</p>
<p><b>Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:</b></p> <p>dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczącego się.</p>
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b></p> <p>Matejun M., <i>Zarządzanie małą i średnią firmą w teorii i w ćwiczeniach</i>, Difin, Warszawa 2012</p> <p><b>Akty normatywne</b></p> <p>Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – <i>Kodeks cywilny</i> (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 121, z późn. zm.)</p> <p>Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – <i>Kodeks pracy</i> (tekst jedn. Dz.U. z 1998 r. nr 21, poz. 94 z późn. zm.)</p> <p>Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jedn. Dz.U. z 2006 r. nr 90, poz. 631, z późn. zm.)</p> <p>Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (tekst jedn. Dz.U. z 2002 r. nr 101, poz. 926, z późn. zm.)</p>

### **E.7.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej**

Ustawa z dnia 15 września 2000 r. – *Kodeks spółek handlowych* (Dz.U. z 2000 r. nr 94, poz. 1037, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 674, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 672, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie zakresu prowadzenia przez pracodawców dokumentacji w sprawach związanych ze stosunkiem pracy oraz sposobu prowadzenia akt osobowych pracownika (Dz.U. z 1996 r. nr 62, poz. 286, z późn. zm.)

*Polska Klasyfikacja Działalności* (publikacja: Dz. U. z 2007 r. nr 251, poz. 1885 oraz z 2009 r. nr 59, poz. 489)

*Ustawa o podatku dochodowym od osób fizycznych* (tekst jedn. DZ.U. z dnia 3 kwietnia 2011 r., z późn. zm.)

*Ustawa o rachunkowości* (tekst jedn. Dz.U. 2013, poz. 330, z późn. zm.)

#### **Strony internetowe**

Internetowy system aktów prawnych; <http://isap.sejm.gov.pl/>

*Kodeks pracy*//<http://pip.gov.pl/html/pl/html/k0000000.htm>

[www.vat.pl](http://www.vat.pl)

[www.e-podatnik.pl/](http://www.e-podatnik.pl/)

<http://www.finanse.mf.gov.pl/vat/formularze>

[www.mf.gov.pl](http://www.mf.gov.pl)

<https://www.biznes.gov.pl/>



## 7.2. E.7.M2. . Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych

7.2.1.E.7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

7.2.2.E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego

7.2.3.E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego

7.2.4.E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych

<b>E.7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– System prawny i organizacyjny ochrony pracy w Polsce.</li> <li>– Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie BHP i ochrony pracy.</li> <li>– Konsekwencje naruszenia przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.</li> <li>– System prawny i organizacyjny ochrony środowiska w Polsce. Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.</li> <li>– Zagrożenia pożarowe i ochrona przeciwpożarowa.</li> <li>– Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem.</li> <li>– Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy.</li> <li>– Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne dla zdrowia, występujące w branży elektryczno-elektronicznej.</li> <li>– Zagrożenia związane z działaniem prądu elektrycznego.</li> <li>– Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka.</li> <li>– Zasady BHP przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych.</li> <li>– Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Ochrona przeciwporażeniowa.</li> <li>– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.</li> <li>– Pierwsza pomoc w wypadkach przy pracy.</li> </ul>
BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;	
BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przeciwpożarowej w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony środowiska w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia związane z ergonomią w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(2)1 scharakteryzować system prawny ochrony pracy w Polsce;	
BHP(2)2 wymienić organy sprawujące nadzór nad warunkami pracy w Polsce;	
BHP(2)3 wymienić organy sprawujące nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;	
BHP(2)4 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w Polsce;	
BHP(2)5 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;	
BHP(3)1 scharakteryzować prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(3)2 scharakteryzować prawa i obowiązki pracodawcy i osób kierujących pracownikami w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(3)3 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(3)4 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracodawcę i osoby kierujące pracownikami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka, związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska, związane z wykonywanych zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(4)4 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska do wykonywanych zadań zawodowych;	

<b>E.7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
BHP(4)5 zastosować procedury związane z zagrożeniami zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanymi z wykonywaniem zadań zawodowych;	– Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym.
BHP(5)1 wymienić czynniki szkodliwe dla zdrowia i życia człowieka występujące w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;	
BHP(5)4 zastosować procedury związane z czynnikami ryzyka w środowisku pracy;	
BHP(6)1 wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	
BHP(6)4 przewidzieć skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)4 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania;	
BHP(8)1 sklasyfikować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej;	
BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(9)1 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia człowieka;	
BHP(10)2 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia człowieka;	
BHP(10)3 ocenić stan poszkodowanego w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	

### E.7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.

#### Planowane zadania

##### Zadanie 1

W sytuacji symulowanej udzieli pierwszej pomocy osobie, która została porażona prądem elektrycznym, jest nieprzytomna, stwierdzono brak podstawowych czynności życiowych.

##### Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- zapoznać się z treścią zadania (tekst przewodni do wykonania ćwiczenia),
- zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- przyjąć rolę ratownika, poszkodowanego lub obserwatora,
- jako ratownik, wykonać zadanie zgodnie z poznanym algorytmem,
- jako obserwator, zwrócić uwagę na poprawność i kolejność wykonywania czynności,
- ocenić pracę koleżanki/kolegi podkreślając, co zostało wykonane dobrze, a jakie zostały popełnione błędy,
- zamienić się rolami z koleżankami/kolegami,
- ćwiczenie powtarzać, aż do nabycia biegłości w wykonywaniu zadania.

##### Wypożyczenie stanowiska pracy:

- instrukcja do wykonania ćwiczenia, zawierająca dokumentację zadania,
- materac,
- fantom,
- maseczka do sztucznego oddychania,
- standardowo wyposażona apteczka.

##### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskie Normy dotyczące ergonomii i ochrony środowiska, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń dla zdrowia, występujących w pracy w branży elektryczno-elektronicznej, filmy dydaktyczne dotyczące zagrożeń pożarowych, typowy sprzęt gaśniczy, odzież ochronna i sprzęt ochrony, komputer z dostępem do Internetu, urządzenia multimedialne. Zajęcia edukacyjne zaleca się prowadzić w pracowni BHP, wyposażonej w niezbędny sprzęt i środki dydaktyczne.

## E.7.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

### Środki dydaktyczne

Zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskie Normy dotyczące ergonomii i ochrony środowiska, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń dla zdrowia, występujących w pracy w branży elektryczno-elektronicznej, filmy dydaktyczne dotyczące zagrożeń pożarowych, typowy sprzęt gaśniczy, odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej, wyposażenie do nauki udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej (fantom), zestawy ćwiczeń.

### Zalecane metody dydaktyczne

Jednostka modułowa *Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej* wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych, inscenizacji, metody pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktazem. Powinna być zastosowana również metoda tekstu przewodniego i dyskusja dydaktyczna.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nieprzekraczającej piętnastu osób z wykorzystaniem pracy indywidualnej i grupowej uczących się (w zespołach do 3 osób).

### Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Sprawdzanie osiągniętych efektów kształcenia w ramach jednostki modułowej, powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczących się w trakcie realizacji ćwiczeń praktycznych.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi lub test typu próba pracy. W końcowej ocenie jednostki modułowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń praktycznych oraz wyniki testu.

### Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczących się,
- dostosowanie sposobu realizacji zajęć dydaktycznych do potrzeb uczących się.

### Wykaz niezbędnej literatury

Bukała W., Szczęch K., *Bezpieczeństwo i higiena pracy*. WSIP, Warszawa 2016

Gałusza M., *Wymagania i ocena stanu bhp w zakładzie*. Poradnik. Tarbonus, Kraków 2016

Rączkowski B., *BHP w praktyce*. ODDK, Gdańsk 2016.

*Kodeks pracy* (aktualny stan prawny).

<b>E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka, związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wielkości fizyczne oraz jednostki używane w elektrotechnice.</li> <li>– Elektryzowanie ciał. Prawo zachowania ładunku elektrycznego.</li> <li>– Powstawanie i obraz graficzny pola elektrycznego. Prawo Coulomba.</li> <li>– Podstawowe wielkości pola elektrycznego.</li> <li>– Pojemność elektryczna. Kondensatory.</li> <li>– Łączenie kondensatorów.</li> <li>– Energia pola elektrycznego kondensatora.</li> <li>– Pojęcie prądu elektrycznego.</li> <li>– Prawo Ohma.</li> <li>– Rezystory. Szeregowe i równoległe połączenie rezystorów.</li> <li>– Moc i energia prądu elektrycznego.</li> <li>– Źródło napięcia i prądu.</li> <li>– Podstawowe pojęcia dotyczące obwodów elektrycznych.</li> <li>– Znakowanie zwrotu prądu i napięcia.</li> <li>– I prawo Kirchhoffa.</li> <li>– II prawo Kirchhoffa.</li> <li>– Powstawanie i obrazy graficzne pola magnetycznego.</li> <li>– Podstawowe wielkości dotyczące pola magnetycznego.</li> <li>– Siła działająca na przewodnik z prądem w polu magnetycznym.</li> <li>– Elektrodynamiczne oddziaływanie przewodów z prądem.</li> <li>– Właściwości magnetyczne materiałów.</li> <li>– Indukcyjność własna i wzajemna cewek.</li> </ul>
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia do wykonywanych zadań zawodowych;	
BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;	
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
PKZ(E.a)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(1)2 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(1)3 zinterpretować warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)4 zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)5 scharakteryzować pojęcia związane z prądem elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)6 zinterpretować pojęcia związane z prądem elektrycznym;	
PKZ(E.a)(2)1 określić rodzaje zjawisk związanych z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(2)3 scharakteryzować zjawiska związane z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(2)5 zanalizować zjawiska związane z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(5)1 zastosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)1 wymienić elementy obwodów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów;	
PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;	
PKZ(E.a)(6)4 rozpoznać elementy i układy elektryczne na podstawie opisu;	
PKZ(E.a)(6)5 wyjaśnić oznaczenie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)6 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym;	
PKZ(E.a)(7)1 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;	

<b>E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego</b>	
PKZ(E.a)(7)3 zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energia pola magnetycznego cewki indukcyjnej.</li> <li>– Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.</li> <li>– Elementy i układy elektryczne. Symbole i parametry.</li> <li>– Podstawy metrologii.</li> <li>– Metody pomiarów wielkości elektrycznych.</li> <li>– Przyrządy pomiarowe.</li> <li>– Pomiar i regulacja natężenia prądu elektrycznego.</li> <li>– Pomiar i regulacja napięcia elektrycznego.</li> <li>– Badanie obwodów prądu stałego.</li> <li>– Pomiary rezystancji.</li> <li>– Pomiary pojemności.</li> <li>– Pomiary oscyloskopem.</li> <li>– Badanie szeregowego połączenia oporników.</li> <li>– Badanie równoległego połączenia oporników.</li> <li>– Sprawdzanie prawa Ohma.</li> <li>– Sprawdzanie praw Kirchhoffa.</li> <li>– Opracowywanie wyników pomiarów.</li> <li>– Zastosowanie technologii komputerowej podczas opracowywania pomiarów.</li> <li>– Zastosowanie prostych programów komputerowych do obliczania parametrów obwodów prądu stałego.</li> </ul>
PKZ(E.a)(7)5 narysować schematy ideowe układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)7 narysować schematy montażowe układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)3 scharakteryzować parametry układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)5 ocenić skutki zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(10)1 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(10)2 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(11)1 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(11)4 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(12)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(13)1 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(14)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(14)3 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(15)1 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(15)4 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabeli;	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	
PKZ(E.a)(17)1 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.a)(18)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.a)(18)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	

## E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego

KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;

KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;

KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;

KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;

KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;

KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;

KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;

KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.

### Przykładowe zadania

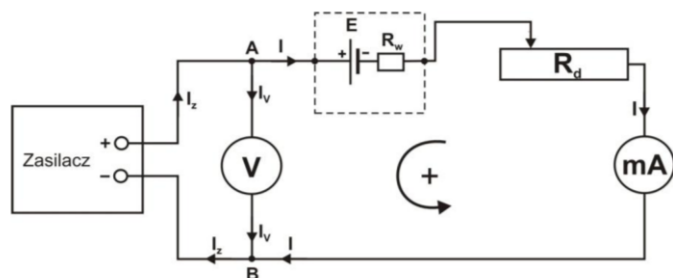
#### Zadanie 1

Wykonaj następujące zadania:

- Zaproponuj układ pomiarowy do sprawdzania słuszności prawa Ohma.
- Dobierz mierniki do układu.
- Zaproponuj tabelę pomiarową.
- Po zaakceptowaniu przez nauczyciela układu oraz tabeli, przystąp do łączenia układu, a następnie wykonaj kilka przykładowych pomiarów.
- Uzupełnij tabelę.
- Wykonaj niezbędne obliczenia.
- Opracuj wnioski.
- Przedstaw sprawozdanie nauczycielowi do oceny.

#### Zadanie 2

Do układu przedstawionego na poniższym rysunku, dobierz mierniki.



Po podłączeniu układu, wykonaj następujące czynności:

- Opracuj tabele pomiarowe.
- Wykonaj kilka (około 5) przykładowych pomiarów.

## E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego

- Wykonaj niezbędne obliczenia.
- Opracuj wnioski.
- Przedstaw wykonane ćwiczenie nauczycielowi do oceny.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być wyposażona w: zbiory przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, publikacje (plansze poglądowe) dotyczące udzielania pierwszej pomocy, wydawnictwa z zakresu elektrotechniki i elektroniki, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. Konieczny jest również komputer z dostępem do Internetu, rzutnik z tablicą multimedialną, drukarka oraz stanowiska komputerowe dla uczących się, z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych.

### Środki dydaktyczne

Szkoła powinna posiadać pracownię elektrotechniki i elektroniki wyposażoną w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczących się), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, analogowe i cyfrowe oscyloskopy, zestawy elementów elektrycznych, przewody i kable elektryczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów, transformatory jednofazowe, silniki elektryczne małej mocy, rezystory dekadowe, rezystory suwakowe, przekaźniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne, mostki elektronicznych RLC i stacje lutownicze.

Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia zawartymi w przedmiocie pracownia elektryczna i elektroniczna, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Do osiągnięcia celów kształcenia w tej jednostce modułowej zaleca się stosowanie przede wszystkim metody ćwiczeń praktycznych. Można też stosować inne metody aktywizujące uczących się, takie jak: metoda projektu, metoda tekstu przewodniego, próba pracy.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej piętnastu osób, w podgrupach do 3 osób.

### Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest poprawne wykonanie zadania praktycznego. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, sposób pracy w zespole, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

### Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.

### Wykaz niezbędnej literatury

Bolkowski S., *Elektrotechnika*. WSiP, Warszawa 2008

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., *Elektronika. Podręcznik do nauki zawodu technik elektronik*. WSiP, Warszawa 2008

Kowalczyk J., Głocki W., *Podstawy elektroniki*. Difin, Warszawa 2015



### E.7.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego

Kurdziel R., *Podstawy elektrotechniki cz. 1.* WSiP, Warszawa 1999  
 Madej T., *Elektrotechnika.* Diffin, Warszawa 2012  
 Markiewicz A., *Zbiór zadań z elektrotechniki.* WSiP, Warszawa 2016  
 Piławski M., Winek T., *Pracownia elektryczna.* WSiP, Warszawa 2010  
 Opracowanie zbiorowe: *Poradnik elektrotechnika.* Rea, Warszawa 2014

### E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego

<p style="text-align: center;"><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się potrafi:</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Materiał nauczania</b></p>
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przebiegi sinusoidalne (powstawanie, wielkości, przesunięcie fazowe, analiza).</li> <li>– Elementy idealne R, L, C.</li> <li>– Szeregowe połączenie elementów RL, RC, RLC.</li> <li>– Równoległe połączenie elementów RL, RC, RLC.</li> <li>– Liczby zespolone – pojęcie, podstawowe działania, obliczanie obwodów prądu sinusoidalnego metodą liczb zespolonych.</li> <li>– Moc w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego.</li> <li>– Metody obliczania obwodów rozgałęzionych.</li> <li>– Obwody elektryczne ze sprzężeniami magnetycznymi (transformatory).</li> <li>– Układy trójfazowe (układy symetryczne i niesymetryczne, moc w układach trójfazowych).</li> <li>– Obwody nieliniowe prądu zmiennego.</li> <li>– Stany nieustalone w obwodach liniowych (dwójniki szeregowe RL, RC i RLC).</li> <li>– Regulacja i pomiar napięcia przemiennego.</li> </ul>
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia do wykonywanych zadań zawodowych;	
BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;	
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
PKZ(E.a)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(1)2 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(2)2 określić rodzaje zjawisk związanych z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(2)4 scharakteryzować zjawiska związane z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(2)6 zanalizować zjawiska związane z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(3)1 rozróżnić wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego;	
PKZ(E.a)(3)2 scharakteryzować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(3)3 przeliczyć wielkości fizyczne i ich jednostki związane z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(4)1 rozróżnić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	
PKZ(E.a)(4)2 scharakteryzować wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	
PKZ(E.a)(4)3 dobrać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	
PKZ(E.a)(4)4 obliczyć wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	

<b>E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego</b>	
PKZ(E.a)(5)1 zastosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regulacja i pomiar prądu przemiennego.</li> <li>– Pomiary indukcyjności własnej metodą techniczną, rezonansową i innymi.</li> <li>– Pomiar pojemności metodą techniczną, rezonansową i innymi.</li> <li>– Pomiary mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego.</li> <li>– Badanie obwodów RLC szeregowych.</li> <li>– Rezonans napięć.</li> <li>– Badanie obwodów RLC równoległych.</li> <li>– Rezonans prądów.</li> <li>– Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt.</li> <li>– Pomiary mocy czynnej w obwodach trójfazowych.</li> <li>– Pomiary mocy biernej w obwodach trójfazowych.</li> <li>– Pomiary za pomocą oscyloskopu.</li> </ul>
PKZ(E.a)(6)1 wymienić elementy obwodów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów;	
PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;	
PKZ(E.a)(6)4 rozpoznać elementy i układy elektryczne na podstawie opisu;	
PKZ(E.a)(6)5 wyjaśnić oznaczenie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)6 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym;	
PKZ(E.a)(7)1 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)3 zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)5 narysować schematy ideowe układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)7 narysować schematy montażowe układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)3 scharakteryzować parametry układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)5 ocenić skutki zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(10)3 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(10)4 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(11)2 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(11)4 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(12)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(13)2 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(14)2 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(14)4 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(15)4 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabeli;	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	
PKZ(E.a)(17)2 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu	

### E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego

przemiennego;

PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;

PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;

PKZ(E.a)(18)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;

PKZ(E.a)(18)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;

KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;

KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;

KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;

KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;

KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;

KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;

KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;

KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;

KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;

KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;

KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;

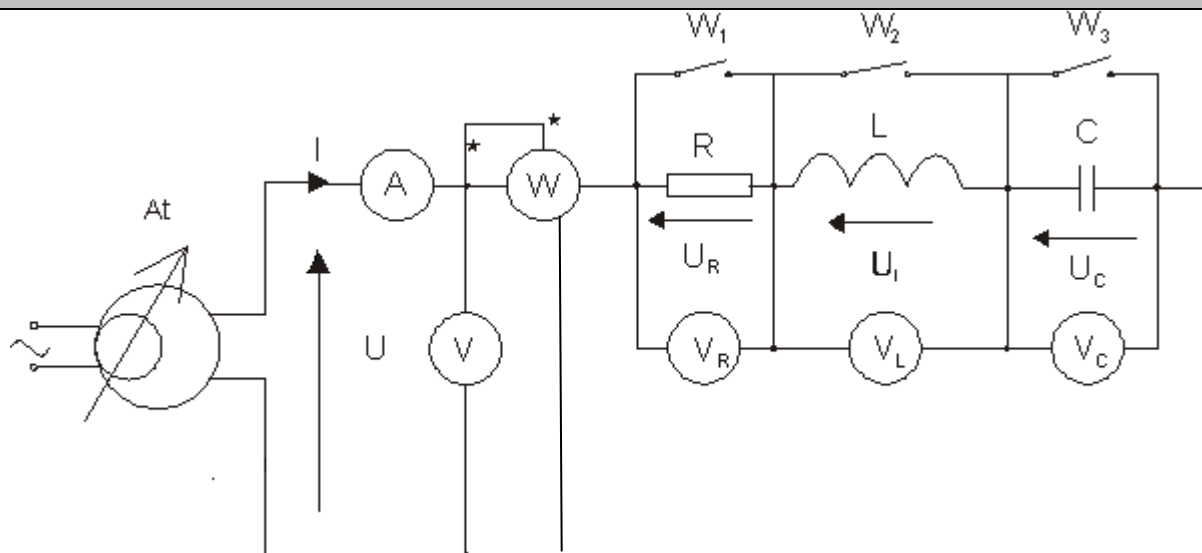
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.

#### Przykładowe zadania

##### Zadanie 1

Wykonaj stanowisko pomiarowe według poniższego rysunku:

### E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego



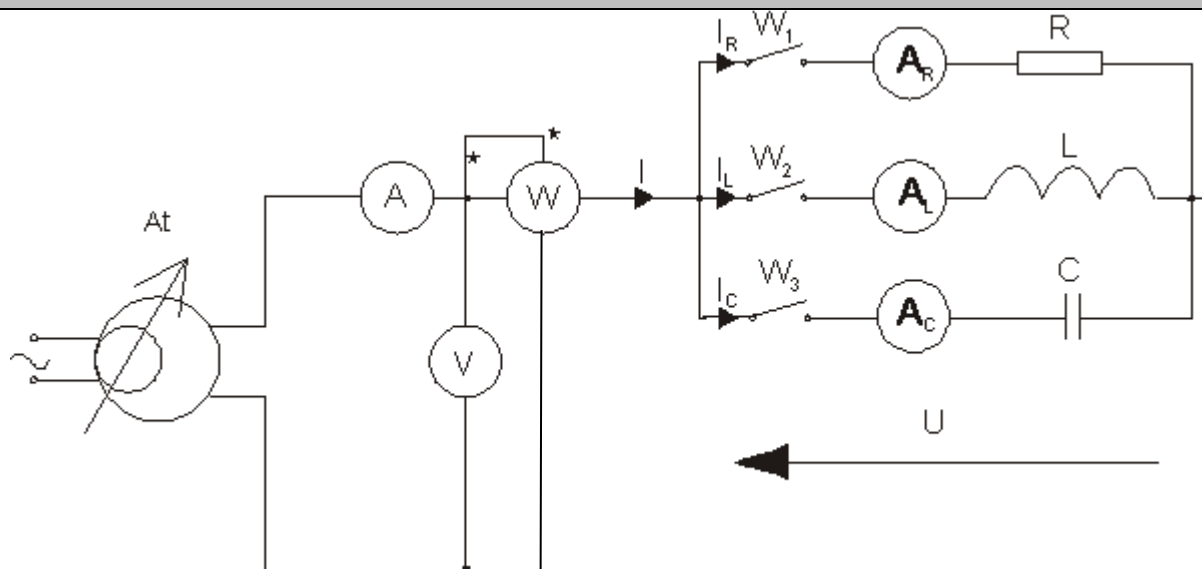
Wykonaj następujące czynności:

- Dobierz mierniki pomiarowe do układu.
- Zaproponuj tabelę pomiarową.
- Po zaakceptowaniu przez nauczyciela układu oraz tabeli, przystąp do łączenia układu, a następnie wykonaj kilka przykładowych pomiarów.
- Uzupełnij tabelę.
- Wykonaj niezbędne obliczenia.
- Opracuj wnioski.

#### Zadanie 2

Wykonaj stanowisko pomiarowe według poniższego rysunku:

### E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego



Wykonaj następujące czynności:

- Dobierz mierniki pomiarowe do układu.
- Zaproponuj tabelę pomiarową.
- Po zaakceptowaniu przez nauczyciela układu oraz tabeli przystąp do łączenia układu a następnie wykonaj kilka przykładowych pomiarów.
- Uzupełnij tabelę.
- Wykonaj niezbędne obliczenia.
- Opracuj wnioski.

#### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być wyposażona w: zbiory przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, publikacje (plansze poglądowe) dotyczące udzielania pierwszej pomocy, wydawnictwa z zakresu elektrotechniki i elektroniki, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. Konieczny jest również komputer z dostępem do Internetu, rzutnik z tablicą multimedialną i drukarka oraz stanowiska komputerowe dla uczących się, z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych

#### Środki dydaktyczne

Szkoła powinna posiadać pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), zasilane napięciem 230/400 V prądu

### **E.7.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego**

przemienne, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, analogowe i cyfrowe oscyloskopy, zestawy elementów elektrycznych, przewody i kable elektryczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi, przystosowane do pomiarów parametrów, transformatory jednofazowe, silniki elektryczne małej mocy, rezystory dekadowe, rezystory suwakowe, przekaźniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne, mostki elektronicznych RLC i stacje lutownicze.

Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, zawartymi w przedmiocie pracownia elektryczna i elektroniczna, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Do osiągnięcia celów kształcenia w tej jednostce modułowej zaleca się stosowanie przede wszystkim metody ćwiczeń praktycznych. Można też stosować inne metody aktywizujące uczących się, takie jak: metoda projektu, metoda tekstu przewodniego, próba pracy.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej piętnastu osób, w podgrupach do 3 osób.

#### **Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest poprawne wykonanie zadania praktycznego. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, sposób pracy w zespole, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

#### **Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:**

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.

#### **Wykaz niezbędnej literatury**

Bolkowski S., *Elektrotechnika*. WSiP, Warszawa 2008

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., *Elektronika. Podręcznik do nauki zawodu technik elektronik*. WSiP, Warszawa 2008

Kowalczyk J., Głocki W., *Podstawy elektroniki*. Difin, Warszawa 2015

Kurdziel R., *Podstawy elektrotechniki cz. 1*. WSiP, Warszawa 1999

Madej T., *Elektrotechnika*. Difin, Warszawa 2012

Markiewicz A., *Zbiór zadań z elektrotechniki*. WSiP, Warszawa 2016

Piławski M., Winek T., *Pracownia elektryczna*. WSiP, Warszawa 2010

Opracowanie zbiorowe: *Poradnik elektrotechnika*. Rea, Warszawa 2014

<b>E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Materiały półprzewodnikowe.</li> <li>– Klasyfikacja elementów i układów elektronicznych.</li> <li>– Rezystory i potencjometry.</li> <li>– Kondensatory.</li> <li>– Cewki indukcyjne.</li> <li>– Warystory.</li> <li>– Termistory.</li> <li>– Diody.</li> <li>– Tranzystory bipolarne.</li> <li>– Tranzystory unipolarne.</li> <li>– Półprzewodnikowe elementy przełączające - elementy optoelektroniczne.</li> <li>– Filtry.</li> <li>– Układy prostownicze.</li> <li>– Stabilizatory.</li> <li>– Układy zasilające.</li> <li>– Wzmacniacze – podstawowe układy wzmacniające.</li> <li>– Analogowe układy scalone.</li> <li>– Generatory – podstawowe pojęcie, parametry, zastosowanie, rodzaje.</li> <li>– Przerzutniki monostabilne – rodzaje, parametry, zastosowanie.</li> <li>– Przerzutniki bistabilne – rodzaje, parametry, zastosowanie.</li> <li>– Przerzutniki astabilne – rodzaje, parametry, zastosowanie.</li> <li>– Pojęcie i klasyfikacja układów cyfrowych.</li> <li>– Algebra Boole’a.</li> </ul>
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia do wykonywanych zadań zawodowych;	
BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;	
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy, zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia, zgodnie z zasadami;	
PKZ(E.a)(1)7 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(1)8 zdefiniować pojęcia z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(5)2 zastosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)7 wymienić elementy obwodów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)8 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów;	
PKZ(E.a)(6)9 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;	
PKZ(E.a)(6)10 nazwać układy elektroniczne;	
PKZ(E.a)(6)11 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym;	
PKZ(E.a)(7)2 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(7)4 zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(7)6 narysować schematy ideowe układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(7)8 narysować schematy montażowe układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)4 scharakteryzować parametry układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)6 ocenić skutki zmian parametrów elementów oraz układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(10)5 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;	

<b>E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych</b>	
PKZ(E.a)(10)6 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bramki logiczne.</li> <li>– Technika TTL.</li> <li>– Przerzutniki monostabilne i astabilne – rodzaje, parametry, zastosowanie.</li> <li>– Przetworniki A/C i C/A.</li> <li>– Pamięci półprzewodnikowe – rodzaje, parametry, zastosowanie.</li> <li>– Pomiary parametrów diody.</li> <li>– Pomiary parametrów tranzystorów.</li> <li>– Badanie warystora i termistora.</li> <li>– Pomiary parametrów tranzystorów bipolarnych.</li> <li>– Pomiary w układach prostowniczych.</li> <li>– Pomiary w układach stabilizatorów.</li> <li>– Pomiary w układach zasilaczy.</li> <li>– Pomiary w układach wzmacniaczy.</li> <li>– Pomiary w układach ze wzmacniaczem operacyjnym.</li> <li>– Pomiary parametrów elektronicznych w układach filtrów częstotliwościowych.</li> <li>– Pomiary w układach generatorów.</li> </ul>
PKZ(E.a)(11)3 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej elementów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(11)4 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(12)2 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	
PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(14)5 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(14)6 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(15)3 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(15)5 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabeli;	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	
PKZ(E.a)(17)3 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach elektronicznych;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.a)(18)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.a)(18)3 obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.	

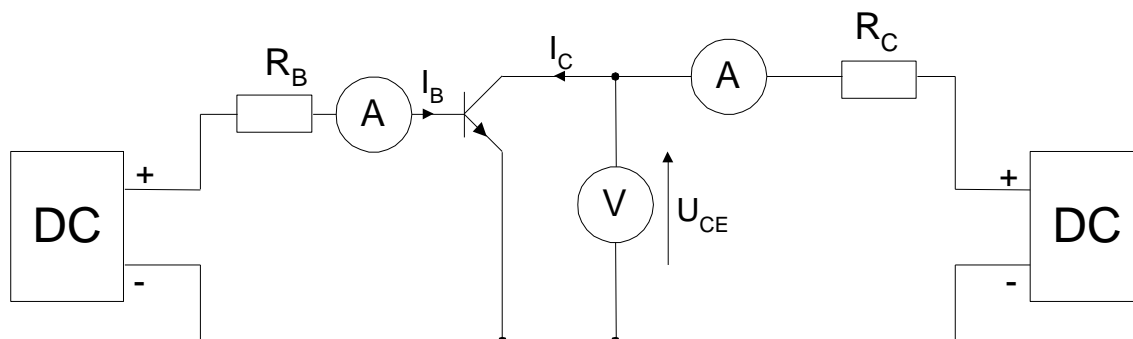


## E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych

### Przykładowe zadania

#### Zadanie 1

Wykonaj stanowisko pomiarowe według poniższego rysunku:

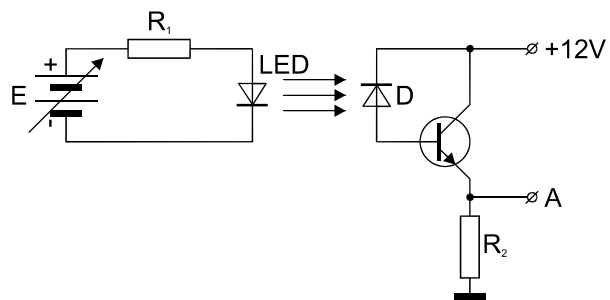


Wykonaj następujące czynności:

- Dobierz mierniki pomiarowe do układu.
- Zaproponuj tabelę pomiarową.
- Po zaakceptowaniu przez nauczyciela układu oraz tabeli, przystąp do łączenia układu, a następnie wykonaj kilka przykładowych pomiarów.
- Uzupełnij tabelę.
- Wykonaj niezbędne obliczenia.
- Opracuj wnioski.

#### Zadanie 2

Wykonaj stanowisko pomiarowe według poniższego rysunku:



## E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych

Wykonaj następujące czynności:

- Dobierz mierniki pomiarowe do układu.
- Zaproponuj tabelę pomiarową.
- Po zaakceptowaniu przez nauczyciela układu oraz tabeli, przystąp do łączenia układu, a następnie wykonaj kilka przykładowych pomiarów.
- Uzupełnij tabelę.
- Wykonaj niezbędne obliczenia.
- Opracuj wnioski.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być wyposażona w: zbiory przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, publikacje (plansze poglądowe) dotyczące udzielania pierwszej pomocy, wydawnictwa z zakresu elektrotechniki i elektroniki, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. Konieczny jest również komputer z dostępem do Internetu, rzutnik z tablicą multimedialną i drukarka oraz stanowiska komputerowe dla uczących się, z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych.

### Środki dydaktyczne

Szkoła powinna posiadać pracownię elektrotechniki i elektroniki, wyposażoną w: stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczących się), zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, analogowe i cyfrowe oscyloskopy, zestawy elementów elektrycznych, przewody i kable elektryczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów, transformatory jednofazowe, silniki elektryczne małej mocy, rezystory dekadowe, rezystory suwakowe, przekaźniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne, mostki elektroniczne RLC i stacje lutownicze.

Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, zawartymi w przedmiocie pracownia elektryczna i elektroniczna, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Do osiągnięcia celów kształcenia w tej jednostce modułowej, zaleca się stosowanie przede wszystkim metody ćwiczeń praktycznych. Można też stosować inne metody aktywizujące uczących się, takie jak: metoda projektu, metoda tekstu przewodniego, próba pracy.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej piętnastu osób, w podgrupach do 3 osób.

### Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest poprawne wykonanie zadania praktycznego. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, sposób pracy w zespole, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

### Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.

### **E.7.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych**

#### **Wykaz niezbędnej literatury**

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., *Elektronika. Podręcznik do nauki zawodu technik elektronik. WSiP*, Warszawa 2008

Kowalczyk J., Głocki W., *Podstawy elektroniki*. Difin, Warszawa 2015

Kordowic-Sot A., Kowalczyk J., *Analizowanie działania układów analogowych i cyfrowych. Pakiet edukacyjny dla ucznia*. Instytut Technologii Eksploatacji- Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005 - <http://www.koweziu.edu.pl/programy-modulowe>

Kowalski A., *Montowanie i dokonywanie pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych. Pakiet edukacyjny dla ucznia*.

<http://cdn.pila.pl/images/projektwielkopolska/zawodowcy/pakiety/mechat/uczen/m1-j4.pdf>

Madej T., *Elektrotechnika*. Difin, Warszawa 2012

Opracowanie zbiorowe: *Poradnik elektrotechnika*, Rea, Warszawa 2014

### 7.3. E.7.M3. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych

7.3.1.E.7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego

7.3.2.E.7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego

7.3.3.E.7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów

<b>E7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)6 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu stałego;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasada działania maszyny prądu stałego.</li> <li>– Budowa maszyn prądu stałego.</li> <li>– Podstawowe określenia i układy połączeń.</li> <li>– Uzwojenia maszyn prądu stałego.</li> <li>– Rodzaje uzwojeń.</li> <li>– Wielkości charakterystyczne uzwojeń tworników.</li> <li>– Symetria uzwojenia i ustawienie szczotek.</li> <li>– Obwód magnetyczny maszyny prądu stałego.</li> <li>– Siła elektromotoryczna i moment w maszynie prądu stałego.</li> <li>– Zjawiska towarzyszące pracy maszyn prądu stałego.</li> <li>– Oddziaływanie twornika.</li> <li>– Komutacja.</li> <li>– Straty i sprawność.</li> <li>– Prądnice prądu stałego.</li> <li>– Silniki prądu stałego.</li> <li>– Maszyny specjalne prądu stałego.</li> <li>– Typowe uszkodzenia silników prądu stałego, ich objawy i sposoby usuwania.</li> </ul>
BHP(4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu stałego;	
BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)6 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego;	
BHP(7)7 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn elektrycznych prądu stałego;	
BHP(8)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego;	
BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i konserwacji elektrycznych prądu stałego;	
PKZ(E.a)(6)12 rozpoznać elementy konstrukcyjne, przewodzące, magnetyczne i dielektryczne maszyn prądu stałego;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(11)4 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
E.7.1(1)1 sklasyfikować maszyny elektryczne prądu stałego;	
E.7.1(1)2 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych prądu stałego;	

<b>E7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego</b>	
E.7.1(1)3	rozróżnić maszyny elektryczne prądu stałego na podstawie symboli i oznaczeń;
E.7.1(2)1	wymienić parametry maszyn elektrycznych prądu stałego;
E.7.1.(2)2	zinterpretować parametry maszyn elektrycznych prądu stałego umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach;
E.7.1.(2)3	obliczyć parametry maszyn elektrycznych prądu stałego;
E.7.1.(2)4	wyjaśnić znaczenie parametrów elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego;
E.7.1.(3)1	rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego;
E.7.1.(3)2	określić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego;
E.7.1.(4)1	określić rodzaj maszyny elektrycznej prądu stałego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;
E.7.1.(4)2	rozpoznać części zamienne maszyn prądu stałego;
E.7.1.(4) 3	rozpoznać elementy maszyn elektrycznych prądu stałego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia. informacji z katalogu;
E.7.1(5)1	rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych prądu stałego;
E.7.1.(6)1	sklasyfikować rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu stałego;
E.7.1.(6)2	określić układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu stałego na podstawie wyglądu zewnętrznego, schematu blokowego i ideowego;
E.7.1.(8)1	określić przeznaczenie maszyn prądu stałego;
E.7.1.(9)1	określić funkcję elementów stosowanych w maszynach prądu stałego;
E.7.1.(9)2	określić funkcję podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego;
E.7.1.(10)1	odczytać schematy maszyn prądu stałego;
E.7.1.(10)2	sporządzić schematy maszyn prądu stałego;
E.7.1.(11)1	dobierać narzędzia do montażu maszyn prądu stałego;
E.7.1.(12)1	dokonać analizy dokumentacji w celu wykonania montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.7.1.(12)2	wykonać montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.7.1.(13)1	zmontować układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn prądu stałego;
E.7.1.(14)1	sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją maszyn prądu stałego;
E.7.1.(15)1	wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu stałego;
E.7.1.(15)2	wykonać pomiary rezystancji uzwojeń maszyn prądu stałego;

<b>E7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego</b>	
E.7.1.(15)3	wykonać pomiary prądów w obwodach maszyn prądu stałego;
E.7.2.(1)1	rozpoznać części zamienne maszyn prądu stałego;
E.7.2.(2)1	zlokalizować typowe uszkodzenia w maszynach prądu stałego;
E.7.2.(3)1	przestrzegać zasad konserwacji maszyn prądu stałego;
E.7.2.(4)1	zaplanować kolejność czynności podczas demontażu maszyn prądu stałego;
E.7.2.(4)2	zaplanować kolejność czynności podczas montażu maszyn prądu stałego;
E.7.2.(5)1	wykonać pomiary napięć zasilania maszyn prądu stałego;
E.7.2.(5)2	wykonać pomiary rezystancji maszyn prądu stałego;
E.7.2.(5)3	wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu stałego;
E.7.2.(6)1	wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły maszyn prądu stałego;
E.7.2.(7)1	wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu stałego;
E.7.2.(8)1	sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją maszyny prądu stałego;
E.7.2.(9)1	przeprowadzić oględziny maszyn prądu stałego;
E.7.2.(9)2	przeprowadzić konserwację maszyny prądu stałego;
E.7.2.(9)3	przeprowadzić oględziny maszyny prądu stałego po montażu i konserwacji;
E.7.2(10)1	sprawdzić działanie maszyny prądu stałego po montażu i konserwacji;
KPS(1)1	przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;
KPS(2)1	kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;
KPS(3)1	przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;
KPS(4)1	podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;
KPS(4)2	podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;
KPS(5)1	poradzić sobie ze stresem;
KPS(6)1	doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;
KPS(7)1	przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;
KPS(8)1	ocenić ryzyko podejmowanych działań;
KPS(8)2	wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;
KPS(9)1	wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;
KPS(10)1	współpracować w zespole zadaniowym.

## E7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Należy zapoznać się z tabliczką znamionową badanego silnika i prądnicy obcowzbudnej pracującej w układzie jako hamulec elektryczny. Dane znamionowe umieścić w sprawozdaniu.

#### 1. Silnik obcowzbudny

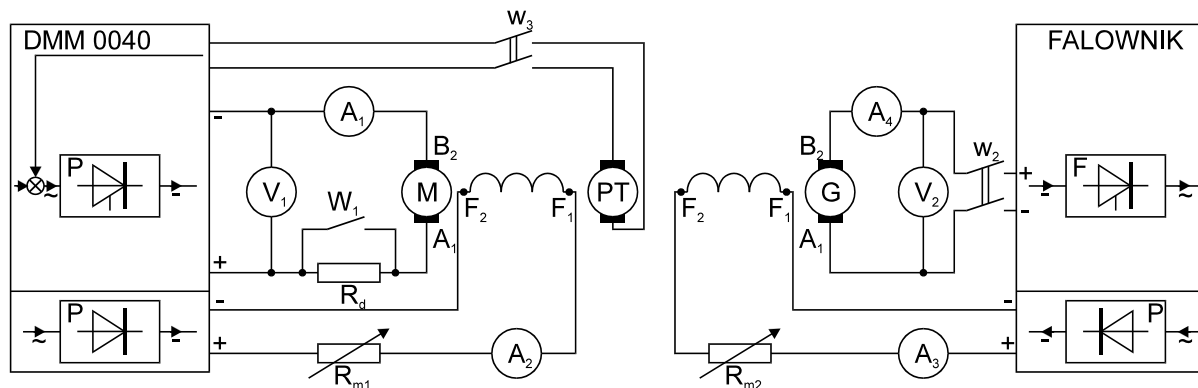
Typ silnika...

Moc znamionowa  $P_n=...$ , napięcie znamionowe  $U_n=...$ , prąd znamionowy twornika  $I_n=...$ , znamionowa prędkość obrotowa  $n_n=...$ , prąd wzbudzenia znamionowy  $I_{mn}=...$

#### 2. Prądnica obcowzbudna

Typ prądnicy ...

Moc znamionowa  $P_n=...$ , napięcie znamionowe  $U_n=...$ , prąd znamionowy twornika  $I_n=...$ , znamionowa prędkość obrotowa  $n_n=...$ , prąd wzbudzenia znamionowy  $I_{mn}=...$



Wykonaj następujące czynności:

- położenie  $w_1$  i  $w_3$  należy ustawić przed załączeniem napięcia - wyłącznik  $w_1$  i  $w_2$  pozostawić otwarty,
- sprawdzić, czy pokręta regulacyjne napięcia zasilającego i obciążenia są ustawione w pozycji „min”,
- opornik  $R_{m1}$  ustawić w położeniu minimalnej rezystancji,
- opornik  $R_{m2}$  ustawić w położeniu maksymalnej rezystancji,
- załączyć do układu napięcie przemiennie poprzez zamknięcie wyłącznika na tablicy zasilającej (powoduje to zasilenie mierników cyfrowych, włączenie zasilania układów sterujących zespołu napędowego DMM i falownika oraz zasilenie obwodów wzbudzenia silnika i prądnicy),
- załączyć zasilanie układu DMM poprzez styk (zielony przycisk) i dokonać rozruchu silnika poprzez regulację napięcia zasilającego silnik od 0 do wartości znamionowej,
- opornikiem  $R_{m1}$  wyregulować prąd wzbudzenia silnika do wartości znamionowej, wykonać pomiary dla stanu jałowego silnika, zamknąć wyłącznik  $w_2$  (poprzez styk) i obciążyć układ silnik – prądnica, regulując pokrętelem obciążenia falownika.

## E7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego

### Zadanie 2

Na stanowisku znajduje się silnik prądu stałego. Wykonaj następujące czynności:

- Wypisz jego parametry znamionowe.
- Dokonaj oględzin zewnętrznych.
- Wykonaj przegląd silnika.
- Sporządź protokół dotyczący naprawy i konserwacji tego silnika.
- W protokole podaj przykładowe uszkodzenia silnika prądu stałego oraz sposoby jego usunięcia.
- Podaj podstawowe zasady eksploatacji silników prądu stałego.

Po wykonaniu ćwiczenia przekazaj informację o silniku nauczycielowi do oceny.

### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu), z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, drukarkę.

Pracownia montażu maszyn elektrycznych powinna być wyposażona w stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) oraz stanowiska montażowe. Stoły laboratoryjne powinny mieć doprowadzone zasilanie z sieci TN-S (230/400V), a sieć zasilająca zabezpieczona niezależnym, wysokoczułym wyłącznikiem przeciwporażeniowym i wyposażona w przyciski bezpieczeństwa.

Podstawowe wyposażenie pracowni do realizacji jednostki modułowej M3. J1 to: maszyny elektryczne prądu stałego, tj. silniki i prądnice, układy sterowania, regulacji i zabezpieczeń, tabliczki znamionowe różnych silników prądu stałego, modele i przekroje maszyn prądu stałego, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu).

### Środki dydaktyczne

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste maszyny elektryczne prądu stałego, tj. silniki i prądnice, układy sterowania, regulacji i zabezpieczeń, tabliczki znamionowe różnych silników prądu stałego, modele i przekroje maszyn prądu stałego, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu), urządzenia oraz elementy łączeniowe i zabezpieczające, katalogi maszyn i urządzeń elektrycznych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.7, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Metody aktywizujące, głównie metoda projektów i metoda tekstu przewodniego, a także pogadanki, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia praktyczne.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do piętnastu osób, najczęściej z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie ćwiczeń symulujących zadania zawodowe przez uczestników kursu.

### Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Ocenę osiągnięć uczestników kursu z jednostki modułowej M3.J1 należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego (w formie zadania praktycznego) i teoretycznego (próbne)



<b>E7.M3.J1. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu stałego</b>
egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich wymaganych w podstawie programowej efektów kształcenia.
<b>Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:</b> dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu.
<b>Wykaz niezbędnej literatury</b> Bielawski A., Kuźma W., <i>Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych. Kwalifikacja E.7.1.</i> WSiP, Warszawa 2016 Goźlińska E., <i>Maszyny elektryczne.</i> WSiP, Warszawa 2007 Grygiel J., Bielawski A., <i>Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Kwalifikacja E.7.2.</i> Podręcznik do nauki zawodu technik elektryk, elektryk i elektromechanik. WSiP, Warszawa 2016 Karasiewicz S., <i>Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych.</i> WSiP, Warszawa 2016 Stein Z., <i>Maszyny i napęd elektryczny.</i> WSiP, Warszawa 2004

<b>E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)8 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanych z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Klasyfikacja maszyn elektrycznych prądu przemiennego.</li> <li>– Materiały do budowy maszyn elektrycznych prądu przemiennego.</li> <li>– Maszyny indukcyjne trójfazowe – budowa.</li> <li>– Maszyny indukcyjne trójfazowe – zasada działania.</li> <li>– Charakterystyka mechaniczna maszyn indukcyjnych trójfazowych.</li> <li>– Schemat zastępczy silnika indukcyjnego.</li> <li>– Rozruch silników indukcyjnych, trójfazowych klatkowych.</li> <li>– Rozruch silników indukcyjnych pierścieniowych.</li> <li>– Regulacja prędkości w silnikach indukcyjnych trójfazowych.</li> <li>– Praca nawrotna silników indukcyjnych.</li> <li>– Straty mocy i sprawność silników indukcyjnych</li> </ul>
BHP(4)9 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	
BHP(7)8 zorganizować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)9 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	
BHP(7)10 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	
BHP(8)7 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	
BHP(9)5 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	

<b>E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego</b>	
PKZ(E.a)(6)13 rozpoznać elementy konstrukcyjne, przewodzące, magnetyczne i dielektryczne maszyn prądu przemiennego;	trójfazowych.
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych;	– Tabliczka znamionowa maszyn indukcyjnych.
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;	– Silniki indukcyjne jednofazowe rezystancyjne.
PKZ(E.a)(11)4 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	– Silniki indukcyjne jednofazowe kondensatorowe.
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	– Silniki jednofazowe zwarto biegunowe.
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	– Silniki indukcyjne dwufazowe.
E.7.1.(1)4 sklasyfikować maszyny elektryczne prądu przemiennego ze względu na zasadę działania;	– Przeglądy i oględziny maszyn indukcyjnych.
E.7.1.(1)5 rozróżnić maszyny prądu przemiennego ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;	– Badanie maszyn indukcyjnych.
E.7.1.(1)6 scharakteryzować rodzaje maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Typowe uszkodzenia maszyn indukcyjnych.
E.7.1.(1)7 określić stopień ochrony IP maszyn i urządzeń elektrycznych;	– Demontaż i montaż silników indukcyjnych.
E.7.1.(1)8 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Wymiana łożysk.
E.7.1.(2)5 wymienić parametry maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Wymiana kondensatora.
E.7.1.(2)6 zinterpretować parametry maszyn elektrycznych prądu przemiennego umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach;	– Zabezpieczenia maszyn indukcyjnych.
E.7.1.(2)7 obliczyć parametry maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Maszyny synchroniczne – rodzaje i budowa.
E.7.1.(2)8 wyjaśnić znaczenie parametrów elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Zasada działania generatorów synchronicznych.
E.7.1.(3)3 rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Charakterystyka biegu jałowego, regulacyjna, zewnętrzna i obciążenia maszyny synchronicznej.
E.7.1.(3)4 określić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Krzywe „V”.
E.7.1.(4)4 określić rodzaj maszyny elektrycznej prądu przemiennego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia. informacji z katalogu;	– Praca równoległa prądnic synchronicznych.
E.7.1.(4)5 rozpoznać części zamienne maszyn prądu przemiennego;	– Współpraca maszyny synchronicznej z siecią sztywną.
E.7.1.(4)6 rozpoznać elementy maszyn elektrycznych prądu przemiennego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia. informacji z katalogu;	– Silniki synchroniczne – właściwości, budowa, rozruch, zastosowanie.
E.7.1.(6)3 sklasyfikować rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu przemiennego;	– Przeglądy i oględziny maszyn synchronicznych.
E.7.1.(6)4 określić układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu przemiennego na podstawie wyglądu zewnętrznego, schematu blokowego i ideowego;	– Badanie maszyn synchronicznych.
E.7.1.(8)2 określić przeznaczenie maszyn prądu przemiennego;	– Typowe uszkodzenia maszyn synchronicznych.
E.7.1.(9)3 określić funkcję elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu przemiennego;	– Silniki komutatorowe prądu przemiennego.
E.7.1.(10)3 odczytać schematy maszyn prądu przemiennego;	– Badanie jednofazowych silników komutatorowych.
E.7.1.(10)4 sporządzić schematy maszyn prądu przemiennego;	– Typowe uszkodzenia jednofazowych silników komutatorowych prądu przemiennego.
E.7.1.(11)2 dobrać narzędzia do montażu maszyn prądu przemiennego;	– Silniki komutatorowe wielofazowe.
E.7.1.(12)2 wykonać montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	– Demontaż i montaż silników komutatorowych prądu przemiennego.
E.7.1.(13)2 zmontować układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn prądu przemiennego;	

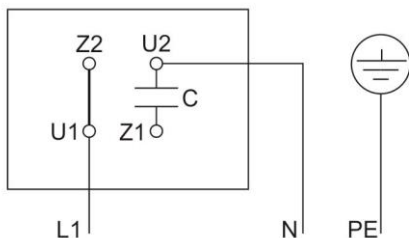
<b>E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego</b>	
E.7.1.(14)2 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją maszyn prądu przemiennego;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Układy sterowania pracą silników prądu przemiennego.</li> <li>– Projektowanie układów sterowania pracą silników prądu przemiennego.</li> <li>– Montaż układów sterowania silników prądu przemiennego.</li> <li>– Montaż zabezpieczeń maszyn prądu przemiennego.</li> </ul>
E.7.1.(15)4 wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu przemiennego;	
E.7.1.(15)5 wykonać pomiary rezystancji uzwojeń maszyn prądu przemiennego;	
E.7.1.(15)6 wykonać pomiary prądów w obwodach maszyn prądu przemiennego;	
E.7.1.(15)7 wykonać pomiary pojemności kondensatorów w silnikach prądu przemiennego;	
E.7.2.(1)2 rozpoznać części zamienne maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(2)3 zlokalizować typowe uszkodzenia w maszynach prądu przemiennego;	
E.7.2.(3)2 przestrzegać zasad konserwacji maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(4)3 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(4)4 zaplanować kolejność czynności podczas montażu maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(5)4 wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(5)5 wykonać pomiary rezystancji uzwojeń maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(5)6 wykonać pomiary napięć zasilania maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(6)2 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(7)2 wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu przemiennego;	
E.7.2.(8)2 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją maszyny prądu przemiennego;	
E.7.2.(9)4 przeprowadzić oględziny maszyny prądu przemiennego;	
E.7.2.(9)5 przeprowadzić konserwację maszyny prądu przemiennego;	
E.7.2.(9)6 przeprowadzić oględziny maszyny prądu przemiennego po montażu i konserwacji;	
E.7.2.(10)2 dokonać sprawdzenia działania maszyny prądu przemiennego po montażu i konserwacji;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.	

## E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego

### Planowane zadania

#### Zadanie 1

Rysunek przedstawia schemat połączeń uzwojeń i kondensatora na tabliczce zaciskowej jednofazowego silnika indukcyjnego z kondensatorową fazą pomocniczą.



Na Twoim stanowisku silnik jest niesprawny - ma rozmontowane końcówki uzwojeń i brak mu kondensatora pracy. Należy wykonać przegląd tego silnika, dobrać i zamontować kondensator, wykonać montaż elektryczny końcówek uzwojeń i kondensatora oraz przeprowadzić próbę biegu jałowego.

#### W celu wykonania zadania:

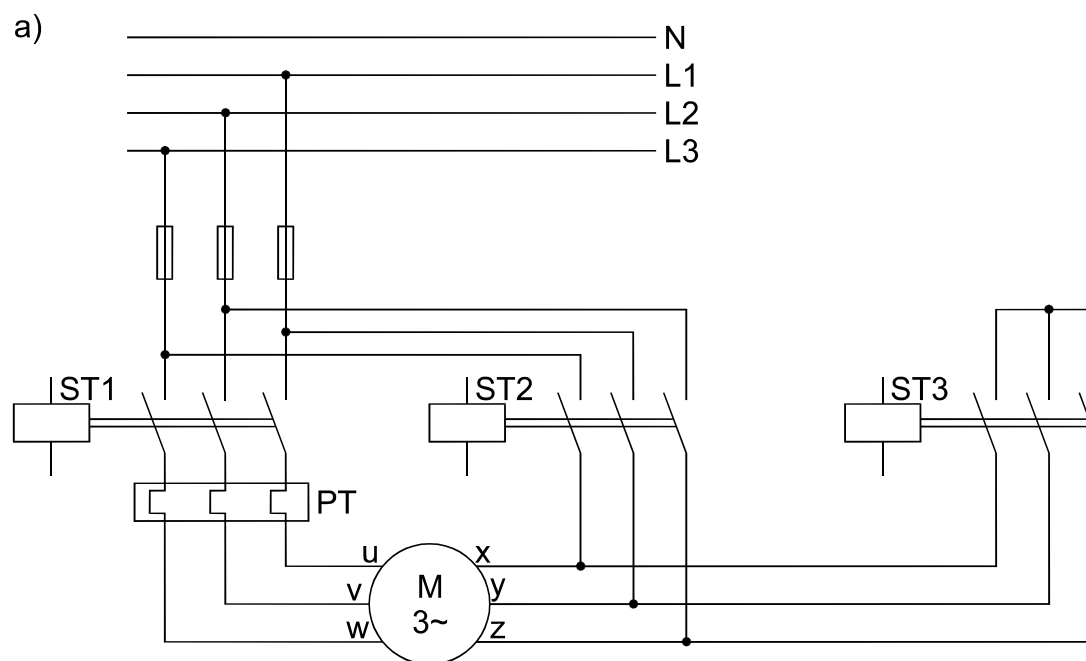
1. Zapoznaj się z instrukcją techniczno-ruchową silnika oraz odczytaj dane, zawarte na tabliczce znamionowej silnika.
2. Dobierz sprzęt kontrolno-pomiarowy i sprawdź jego stan techniczny.
3. Dokonaj oględzin silnika, a następnie przeprowadź jego przegląd i wykonaj niezbędne pomiary i naprawy:
  - a) sprawdź czy wał wirnika obraca się swobodnie,
  - b) zdemontuj pokrywę tabliczki zaciskowej, zidentyfikuj końcówki uzwojeń, przygotuj je do pomiarów i montażu,
  - c) sprawdź ciągłość uzwojeń, zmierz ich rezystancję, oznacz oznacznikami końcówki uzwojenia głównego i pomocniczego,
  - d) zmierz rezystancję izolacji silnika,
  - e) dobrać kondensator pracy, zmierz jego pojemność, sprawdź, czy zmierzona wartość pojemności jest zgodna z wartością podaną na obudowie kondensatora i na tabliczce znamionowej silnika,
  - f) zamontuj kondensator na obudowie silnika,
  - g) wykonaj montaż elektryczny końcówek uzwojeń i kondensatora na tabliczce zaciskowej silnika, zgodnie z załączonym schematem połączeń,
  - h) dobrać przewód do zasilania silnika i zamontuj wtyczkę na przewodzie,
  - i) wykonaj połączenia żył przewodu zasilającego na tabliczce zaciskowej, zgodnie ze schematem połączeń,
  - j) połącz żyłę ochronną z zaciskiem ochronnym (PE), sprawdź poprawność i trwałość tego połączenia,
  - k) zamontuj silnik na płycie montażowej i sprawdź jakość montażu.
4. Po uzyskaniu pozwolenia prowadzącego zajęcia uruchom silnik.

## E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego

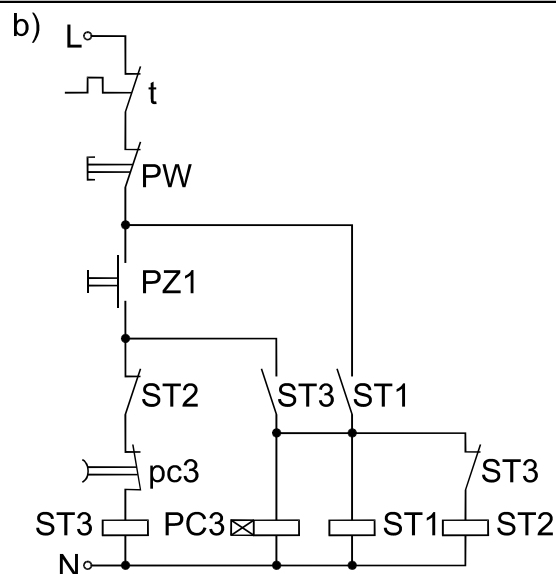
### Zadanie 2

Na podstawie zamieszczonego poniżej schematu wykonaj następujące polecenia:

1. nazwij elementy oznaczone na schemacie,
2. wyjaśnij ich zasadę działania,
3. wyjaśnij zasadę układu przedstawionego na rysunku,
4. podłącz i uruchom układ sterowania.



## E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego



### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu), z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, drukarkę.

Stoły laboratoryjne powinny mieć doprowadzone zasilanie z sieci TN-S (230/400V), a sieć zasilająca zabezpieczona niezależnym, wysokoczułym wyłącznikiem przeciwporażeniowym i wyposażona w przyciski bezpieczeństwa.

Pracownia montażu maszyn elektrycznych powinna być wyposażona w: silniki indukcyjne trójfazowe klatkowe i pierścieniowe, silniki indukcyjne jednofazowe z fazą rozruchową, silniki zwartobiegunowe, silniki dwufazowe wykonawcze, silnik synchroniczny ze wzбудnicą, silnik repulsyjny, silnik komutatorowy prądu przemiennego jednofazowy i trójfazowy, podzespoły maszyn elektrycznych prądu przemiennego, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń, modele i przekroje maszyn prądu przemiennego, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej, narzędzia do montażu (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu).

### Środki dydaktyczne

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy, katalogi maszyn i urządzeń elektrycznych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, maszyny prądu przemiennego: silniki indukcyjne trójfazowe klatkowe i pierścieniowe, silniki indukcyjne jednofazowe z fazą rozruchową, silniki zwartobiegunowe, silniki dwufazowe wykonawcze, silnik synchroniczny ze wzбудnicą, silnik repulsyjny, silnik komutatorowy prądu przemiennego jednofazowy

<b>E7.M3.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego</b>	
<p>i trójfazowy, podzespoły maszyn elektrycznych prądu przemiennego, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń, modele i przekroje maszyn prądu przemiennego, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej, narzędzia do montażu (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu), filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.7, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.</p>	
<p><b>Zalecane metody dydaktyczne</b> Metody aktywizujące, głównie metoda projektów i metoda tekstu przewodniego, a także pogadanki oraz ćwiczenia praktyczne.</p>	
<p><b>Formy organizacyjne</b> Zajęcia powinny odbywać się w grupach do piętnastu osób, z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form. Najczęściej będzie to mała grupa, rzadziej duża grupa.</p>	
<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b> Ocenę osiągnięć uczestników kursu z jednostki modułowej M3.J2 należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego (w formie zadania praktycznego) i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich efektów kształcenia wymaganych w podstawie programowej.</p>	
<p><b>Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające</b> dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu.</p>	
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b> Bielawski A., Kuźma W., <i>Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych</i>. WSiP, Warszawa 2016 Goźlińska E., <i>Maszyny elektryczne</i>. WSiP, Warszawa 2007 Grygiel J., Bielawski A., <i>Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Kwalifikacja E.7.2</i>. Podręcznik do nauki zawodu technik elektryk, elektryk i elektromechanik. WSiP, Warszawa 2016 Karasiewicz S., <i>Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych</i>. WSiP, Warszawa, 2016 Laskowski J., <i>Poradnik elektroenergetyka przemysłowego</i>, COSiW SEP, Warszawa 2010 Orlik W., <i>Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach</i>. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2001 Stein Z., <i>Maszyny i napęd elektryczny</i>. WSiP, Warszawa 2004</p>	

<b>E7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP (4)10 określić zagrożenia dla zdrowia i życia związane montażem, badaniem i konserwacją transformatorów;	– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas montażu

<b>E7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów</b>	
BHP(7)11 przygotować stanowisko pracy do badania transformatorów, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– i konserwacji transformatorów.</li> <li>– Podstawowe prace warsztatowe: cięcie, gięcie, prostowanie, przecinanie, wiercenie.</li> <li>– Budowa transformatora jednofazowego.</li> <li>– Zasady pakietowania rdzeni transformatorów jednofazowych.</li> <li>– Demontaż i montaż transformatorów jednofazowych.</li> <li>– Zasada działania transformatora jednofazowego.</li> <li>– Podstawowe stany pracy transformatora: jałowy, obciążenia i zwarcia.</li> <li>– Schemat zastępczy transformatora.</li> <li>– Straty mocy i sprawność transformatora.</li> <li>– Budowa i działanie transformatorów trójfazowych.</li> <li>– Układy i grupy połączeń transformatorów trójfazowych.</li> <li>– Montaż układów pracy transformatorów trójfazowych.</li> <li>– Przekładnia znamionowa transformatorów trójfazowych.</li> <li>– Praca przy obciążeniu symetrycznym i niesymetrycznym.</li> <li>– Praca równoległa transformatorów.</li> <li>– Regulacja napięcia w transformatorach.</li> <li>– Autotransformatory – budowa, działanie, zastosowanie.</li> <li>– Transformatory specjalne.</li> <li>– Projektowanie transformatorów.</li> <li>– Lokalizowanie uszkodzeń w transformatorach.</li> </ul>
BHP(7)12 przygotować stanowisko pracy do wykonywania napraw transformatorów zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)13 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji transformatorów;	
BHP (9)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas prac montażowych;	
PKZ(E.a)(6)14 rozpoznać elementy konstrukcyjne, przewodzące, magnetyczne i dielektryczne transformatorów;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(11)4 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
E.7.1.(2)9 wymienić podstawowe parametry znamionowe transformatorów;	
E.7.1.(3)13 rozróżnić parametry transformatorów;	
E.7.1.(3)14 określić parametry transformatorów;	
E.7.1.(4)7 rozpoznać elementy budowy transformatorów;	
E.7.1.(5)2 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane do budowy transformatorów;	
E.7.1.(8)3 określić przeznaczenie transformatorów;	
E.7.1.(9)4 określić funkcje elementów budowy transformatorów;	
E.7.1.(10)5 odczytać rysunki oraz schematy budowy transformatorów;	
E.7.1.(10)6 sporządzić rysunki oraz schematy budowy transformatorów;	
E.7.1.(11)3 dobrać narzędzia do montażu transformatorów;	
E.7.2.(2)2 zlokalizować typowe uszkodzenia transformatorów;	
E.7.2.(4)5 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu i montażu transformatorów;	
E.7.2.(5)7 wykonać pomiary napięć, rezystancji uzwojeń, rezystancji izolacji w transformatorach;	
E.7.2.(6)3 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły transformatorów;	
E.7.2.(7)3 wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń transformatorów;	
E.7.2.(8)3 sprawdzić poprawność wykonanego montażu układów sterowania transformatorów na podstawie dokumentacji;	
E.7.2.(9)7 przeprowadzić oględziny i konserwację transformatorów;	
E.7.2.(10)3 przeprowadzić próby działania transformatorów po montażu i konserwacji;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	



### E7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów

KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.

#### Planowane zadania

##### Zadanie 1

Dokonaj oceny stanu technicznego jednofazowego transformatora sieciowego 230 V/24 V.

Zapoznaj się ze stanowiskiem pracy, przeanalizuj dokładnie treść zadania, a następnie:

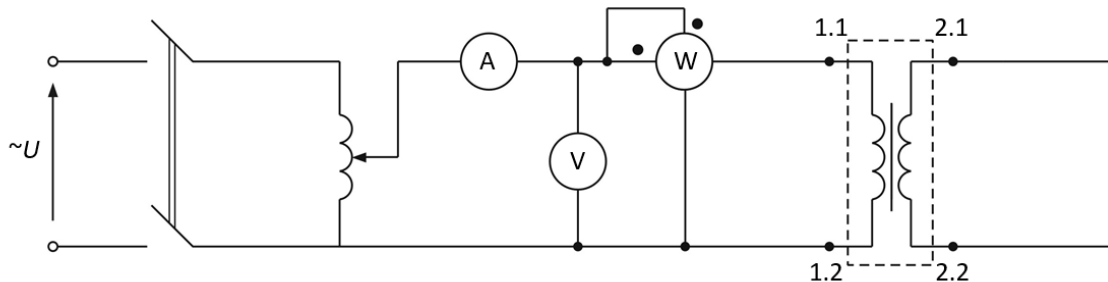
1. Dokonaj oględzin wszystkich transformatorów dostępnych na stanowisku i dobierz do badania jednofazowy transformator sieciowy 230 V/24 V.
2. Wskaż tabliczkę znamionową transformatora, odczytaj i wypisz z niej wszystkie dane znamionowe oraz ich jednostki.
3. Zapisz w załączniku znaczenie wszystkich parametrów znamionowych transformatora.
4. Zaproponuj sposób sprawdzenia ciągłości uzwojeń transformatora.
5. Dobierz odpowiedni miernik i wykonaj pomiary rezystancji uzwojeń badanego transformatora.
6. Zaproponuj sposób pomiaru rezystancji izolacji badanego transformatora.
7. Dobierz odpowiedni miernik i wykonaj pomiary rezystancji izolacji.
8. Zaproponuj układ do sprawdzenia wartości napięć (pierwotnego i wtórnego) w stanie jałowym.
9. Dobierz odpowiednie mierniki i zmontuj układ umożliwiający pomiar napięć transformatora.
10. Po uzyskaniu pozwolenia od prowadzącego, wykonaj pomiary napięć w transformatorze.
11. Na podstawie uzyskanych wyników, oblicz wartość przekładni znamionowej badanego transformatora.
12. Opracuj wyniki pomiarów z wykorzystaniem komputera.
13. Dokonaj oceny jakości wykonanej pracy. Porównaj uzyskane wyniki z danymi, zawartymi na tabliczce znamionowej transformatora.
14. Utrzymaj ład i porządek na stanowisku pracy oraz przestrzegaj zasad bhp, ochrony ppoż.

### E7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów

Czas na wykonanie zadania wynosi 120 minut.

#### Zadanie 2

Wykorzystując układ do próby zwarcia pomiarowego, przedstawiony na rysunku, wyznacz straty mocy w uzwojeniach transformatora.



1. Zapoznaj się z danymi znamionowymi transformatora wskazanego przez nauczyciela.
2. Skompletuj aparaturę niezbędną do wykonania ćwiczenia, zwracając na zakresy pomiarowe mierników.
3. Dobierz przewody i połącz układ według załączonego schematu.
4. Ustal napięcie zwarcia za pomocą autotransformatora tak, aby prąd strony pierwotnej był równy prądowi znamionowemu.
5. Oblicz procentowe napięcie zwarcia i porównaj wynik z danymi katalogowymi.
6. Odczytaj wskazanie watomierza przy znamionowym prądzie pierwotnym.
7. Zastosuj zasady bhp podczas pomiarów.

#### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu), z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, drukarkę.

Pracownia montażu maszyn i urządzeń elektrycznych powinna być wyposażona w stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) oraz stanowiska montażowe. Stoły laboratoryjne powinny mieć doprowadzone zasilanie z sieci TN-S (230/400V), a sieć zasilająca zabezpieczona niezależnym wyłącznikiem wysokoczułym wyłącznikiem przeciwporażeniowym i wyposażona w przyciski bezpieczeństwa.

Podstawowe wyposażenie pracowni do realizacji jednostki modułowej M3. J3 to: transformatory jednofazowe rdzeniowe i płaszczowe, transformatory trójfazowe, transformatory specjalne, autotransformatory, przekładniki prądowe i napięciowe, blachy transformatorowe do pakietowania rdzeni, karkasy, elementy układów dielektrycznych, tabliczki znamionowe różnych transformatorów, modele i przekroje transformatorów, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki do pomiaru rezystancji izolacji, narzędzia do montażu elektrycznego

### E7.M3.J3. Montowanie, badanie i konserwowanie transformatorów

i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu).

#### Środki dydaktyczne

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste transformatory: transformatory jednofazowe rdzeniowe i płaszczone, transformatory trójfazowe, transformatory specjalne, autotransformatory, przekładniki prądowe i napięciowe, blachy transformatorowe do pakietowania rdzeni, karkasy, elementy układów dielektrycznych, tabliczki znamionowe różnych transformatorów, modele i przekroje transformatorów, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki do pomiaru rezystancji izolacji, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu), przekładniki i autotransformatory, urządzenia oraz elementy łączeniowe i zabezpieczające, katalogi transformatorów, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.7, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

#### Zalecane metody dydaktyczne

Metody aktywizujące, głównie metoda projektów i metoda tekstu przewodniego, a także pogadanki, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia praktyczne.

#### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do piętnastu osób, najczęściej z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników kursu ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

#### Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Ocenę osiągnięć uczestników kursu z jednostki modułowej M3.J3 należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego (w formie zadania praktycznego) i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich wymaganych w podstawie programowej efektów kształcenia.

#### Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu.

#### Wykaz niezbędnej literatury

Bielawski A., Kuźma W., *Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa 2016

Goźlińska E., *Maszyny elektryczne*. WSiP, Warszawa 2007

Grygiel J., Bielawski A., *Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Kwalifikacja E.7.2*. Podręcznik do nauki zawodu technik elektryk, elektryk i elektromechanik. WSiP, Warszawa 2016

Karasiewicz S., *Pracownia maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa, 2016

Laskowski J., *Poradnik elektroenergetyka przemysłowego*, COSiW SEP, Warszawa 2010

Orlik W., *Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach*. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2001

Stein Z., *Maszyny i napęd elektryczny*. WSiP, Warszawa 2004

### 7.4.E7.M4. Montowanie, badanie i konserwacja urządzeń elektrycznych

7.4.1.E7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych

7.4.2.E7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych

7.4.3.E7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych

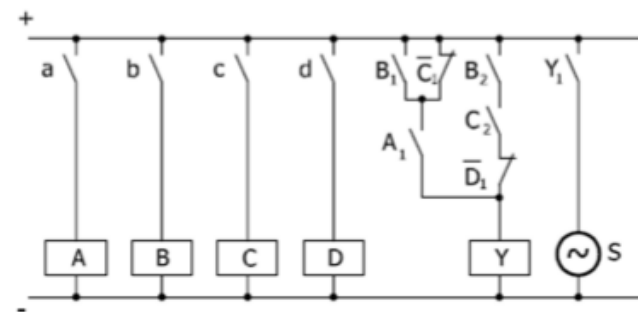
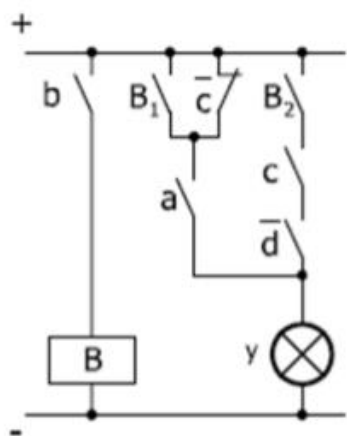
7.4.4.E7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych

<b>E7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)18 określić zagrożenia, związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanym z montażem i badaniem urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady bezpiecznej pracy podczas montażu urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Klasyfikacja urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Stopnie ochrony IP urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Klasy ochronności urządzeń elektrycznych.</li> <li>– Symbole graficzne elementów i urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych.</li> <li>– Oznaczenia literowe elementów i urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych.</li> <li>– Układy sieci niskiego napięcia.</li> <li>– Przewody i kable elektroenergetyczne – budowa i zastosowanie.</li> <li>– Przewody i kable elektroenergetyczne – oznaczenia literowo-cyfrowe według norm krajowych i zharmonizowanych.</li> <li>– Zasady doboru i układania przewodów i kabli.</li> <li>– Łączenie przewodów.</li> <li>– Gniazda wtyczkowe i wtyczki.</li> <li>– Bezpieczniki instalacyjne.</li> <li>– Wyłączniki nadprądowe instalacyjne.</li> <li>– Wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe.</li> <li>– Wyłączniki silnikowe.</li> <li>– Rozłączniki i odłączniki.</li> </ul>
BHP(4)19 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	
BHP(7)23 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)24 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	
BHP(7)25 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	
BHP(8)11 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	
BHP(9)10 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	
PKZ(E.a)(6)15 rozpoznać elementy budowy urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
E.7.1.(1)23 sklasyfikować urządzenia przesyłowe, zabezpieczeniowe i rozdzielcze ze względu na przeznaczenie;	
E.7.1.(1)24 rozróżnić urządzenia przesyłowe, zabezpieczeniowe i rozdzielcze ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień	

<b>E7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych</b>	
ochrony i zastosowanie;	– Styczniki i przekaźniki elektromechaniczne.
E.7.1.(1)25 scharakteryzować rodzaje urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Przełączniki czasowe.
E.7.1.(1)26 opisać budowę i zasadę działania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Przełączniki elektroniczne.
E.7.1.(2)19 wymienić parametry urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Układy sterowania stycznika.
E.7.1.(2)20 zinterpretować parametry urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Wyzwalacze podnapięciowe.
E.7.1.(3)11 rozróżnić parametry urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Czujniki temperaturowe.
E.7.1.(3)12 określić parametry elementów i podzespołów urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Przyciski.
E.7.1.(4)12 rozpoznać elementy urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia. informacji z katalogu;	– Ograniczniki przepięć.
E.7.1.(7)1 rozpoznać przewody elektryczne;	– Zasady doboru urządzeń łączeniowych, przesyłowych i zabezpieczających.
E.7.1.(7)2 rozpoznać kable elektryczne;	– Zasady montażu mechanicznego urządzeń łączeniowych i zabezpieczających.
E.7.1.(8)9 określić zastosowanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Dokumentacja techniczna urządzeń elektrycznych w zakresie montażu.
E.7.1.(8)10 określić przeznaczenie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Rodzaje zabezpieczeń silników elektrycznych.
E.7.1.(9)8 określić funkcję elementów i podzespołów w urządzeniach przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Dobór zabezpieczeń silników elektrycznych.
E.7.1.(10)10 odczytać schematy układów połączeń urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Montaż elektryczny zabezpieczeń silników elektrycznych.
E.7.1.(11)7 dobrać narzędzia do montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Montaż układów sterowania stycznikowego.
E.7.1.(12)6 wykonać montaż mechaniczny urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Lokalizowanie uszkodzeń w urządzeniach przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych.
E.7.1.(13)6 dokonać montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Pomiary ciągłości przewodów i kabli.
E.7.1.(14)4 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją;	– Pomiary rezystancji izolacji przewodów i kabli.
E.7.2.(1)6 rozpoznać części zamienne urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Układy bezprzerwowego zasilania UPS.
E.7.2.(3)6 przestrzegać zasad konserwacji urządzeniach przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Montaż urządzeń w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.
E.7.2.(4)12 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Montaż urządzeń w pomieszczeniach zagrożonych pożarem.
E.7.2.(4)13 zaplanować kolejność czynności podczas montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Urządzenia do kompensacji mocy biernej.
E.7.2.(6)7 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa.
E.7.2.(8)7 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	– Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu.
	– Sprzęt ochronny do prac przy montażu i badaniu

<b>E7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych</b>	
E.7.2.(9)11 przeprowadzić oględziny urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;	urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych.
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym;	
<b>Planowane zadania</b> <b>Zadanie 1</b> Rozpoznaj wszystkie elementy przedstawione na poniższym schemacie. Pobierz je z magazynu wiedząc, że $U_N=230V$ AC. Zaproponuj sposób rozmieszczenia elementów na szynach TH 35 i połącz tak jak na rysunku. Po uzyskaniu pozwolenia prowadzącego zajęcia sprawdź działanie układu.	

**E7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych**

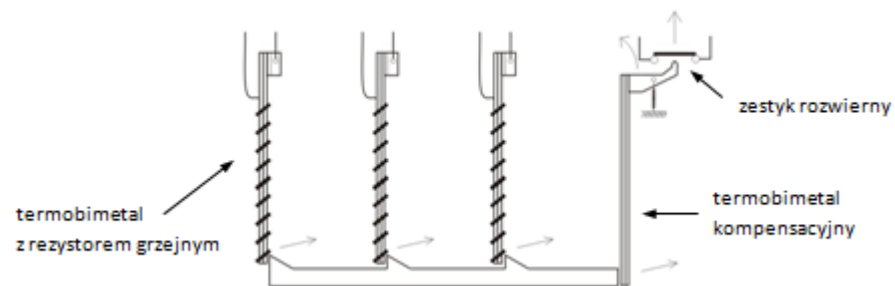


**Zadanie 2**

Jaka powinna być wartość znamionowego prądu wkładki topikowej do zabezpieczenia trójfazowego silnika klatkowego o danych:  $I_N = 8,3 \text{ A}$ ,  $I_r / I_N = 7$ ,  $U_N = 400 \text{ V}$ ,  $P_N = 4 \text{ kW}$  oraz o rozruchu lekkim, ale częstym (współczynnik zależny od częstości i rodzaju rozruchu  $\alpha = 2,5$ )?

**Zadanie 3**

Wyjaśnij, co przedstawia rysunek i jaka jest rola poszczególnych elementów i całego układu.



Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

<b>E7.M4.J1. Montowanie i badanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych</b>
<p>Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.</p> <p>Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu), z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, drukarkę.</p> <p>Pracownia montażu maszyn elektrycznych powinna być wyposażona w stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) oraz stanowiska montażowe. Stoły laboratoryjne powinny mieć doprowadzone zasilanie z sieci TN-S (230/400V), a sieć zasilająca zabezpieczona niezależnym wyłącznikiem wysokoczułym wyłącznikiem przeciwporażeniowym i wyposażona w przyciski bezpieczeństwa.</p> <p>Podstawowe wyposażenie pracowni do realizacji jednostki modułowej M4.J1. to: bezpieczniki, styczniki, różne rodzaje przełączników, wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, rozłączniki, odłączniki, ograniczniki przepięć, przyciski, przewody, osprzęt do łączenia przewodów, wsporniki TH 35, gniazda wtyczkowe i wtyczki, lampki kontrolne, mierniki do pomiaru rezystancji izolacji, multimetry cyfrowe, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu).</p>
<p><b>Środki dydaktyczne</b></p> <p>Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste urządzenia oraz elementy łączeniowe i zabezpieczające: bezpieczniki, styczniki, różne rodzaje przełączników, wyłączniki instalacyjne, wyłączniki silnikowe, rozłączniki, odłączniki, ograniczniki przepięć, przyciski, przewody, osprzęt do łączenia przewodów, wsporniki TH 35, gniazda wtyczkowe i wtyczki, lampki kontrolne, mierniki do pomiaru rezystancji izolacji, multimetry cyfrowe, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu), katalogi urządzeń elektrycznych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.7, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.</p>
<p><b>Zalecane metody dydaktyczne</b></p> <p>Metody aktywizujące, głównie metoda projektów i metoda tekstu przewodniego, a także pogadanki, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia praktyczne.</p>
<p><b>Formy organizacyjne</b></p> <p>Zajęcia powinny odbywać się w grupach do piętnastu osób, najczęściej z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników kursu ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.</p>
<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b></p> <p>Ocenę osiągnięć uczestników kursu z jednostki modułowej M4.J1. należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego (w formie zadania praktycznego) i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich wymaganych w podstawie programowej efektów kształcenia.</p>
<p><b>Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:</b></p> <p>Dostosowanie warunków, środków, metod i formy kształcenia do potrzeb i możliwości uczestników kursu.</p>
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b></p> <p>Bielawski A., Kuźma W., <i>Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych</i>. WSiP, Warszawa 2016</p> <p>Laskowski J., <i>Poradnik elektroenergetyka przemysłowego</i>. COSiW SEP, Warszawa 2010</p> <p>Musiąg E., <i>Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne</i>. WSiP, Warszawa 2005</p> <p>Orlik W., <i>Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach</i>. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2001</p>



<b>E7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)11 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanym z montażem i badaniem urządzeń grzejnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych.</li> <li>– Klasyfikacja urządzeń grzejnych.</li> <li>– Rezystancyjne piece przemysłowe.</li> <li>– Rezystancyjne ogrzewanie pomieszczeń.</li> <li>– Montaż mat i przewodów grzejnych.</li> <li>– Rezystancyjne ogrzewacze wody.</li> <li>– Montaż akumulacyjnych i przepływowych ogrzewaczy wody.</li> <li>– Rezystancyjne ogrzewanie rynien i oblodzeń.</li> <li>– Montaż przewodów grzejnych.</li> <li>– Montaż regulatorów temperatury.</li> <li>– Elektrodowe urządzenia elektrotermiczne.</li> <li>– Łukowe urządzenia elektrotermiczne.</li> <li>– Indukcyjne urządzenia elektrotermiczne.</li> <li>– Montaż i badanie przemysłowych urządzeń elektrotermicznych.</li> <li>– Pojemnościowe urządzenia elektrotermiczne.</li> <li>– Promiennikowe urządzenia elektrotermiczne.</li> <li>– Nagrzewanie mikrofalowe.</li> <li>– Nagrzewanie plazmowe i elektronowe.</li> <li>– Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach grzejnych.</li> <li>– Dokumentacja techniczna urządzeń grzejnych.</li> <li>– Klasyfikacja urządzeń chłodniczych.</li> <li>– Zasady chłodzenia.</li> <li>– Czynniki chłodnicze.</li> </ul>
BHP(4)12 określić zagrożenia, związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanym z montażem i badaniem urządzeń chłodniczych;	
BHP(4) 13 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
BHP(7)14 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń grzejnych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)15 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń chłodniczych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)16 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
BHP(7)17 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
BHP(8)8 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
BHP(9)7 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
PKZ(E.a)(6)16 rozpoznać elementy budowy urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
E.7.1.(1)9 sklasyfikować urządzenia grzejne i chłodnicze ze względu na przeznaczenie;	
E.7.1.(1)10 rozróżnić urządzenia grzejne i chłodnicze ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;	
E.7.1.(1)11 scharakteryzować rodzaje urządzeń grzejnych;	
E.7.1.(1)12 scharakteryzować rodzaje urządzeń chłodniczych;	
E.7.1.(1)13 opisać budowę i zasadę działania różnych urządzeń grzejnych;	
E.7.1.(2)10 opisać budowę i zasadę działania różnych urządzeń chłodniczych;	

<b>E7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych</b>	
E.7.1.(2)11 zinterpretować parametry urządzeń grzejnych i chłodniczych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa i zasada działania lodówki.</li> <li>– Szafy i komory chłodnicze i mrozące.</li> <li>– Transport chłodniczy.</li> <li>– Klimatyzacja.</li> <li>– Wentylacja.</li> <li>– Zasady użytkowania urządzeń chłodniczych.</li> <li>– Wymiana podzespołów elektrycznych w urządzeniach chłodniczych.</li> <li>– Wymiana i naprawa podzespołów mechanicznych urządzeń chłodniczych.</li> <li>– Przeglądy okresowe urządzeń chłodniczych.</li> <li>– Oględziny, konserwacja urządzeń chłodniczych.</li> </ul>
E.7.1.(2)12 wyjaśnić znaczenie parametrów znamionowych urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(3)5 rozróżnić parametry urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(3)6 określić parametry elementów i podzespołów urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(4)8 określić rodzaj urządzenia na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia. informacji z katalogu;	
E.7.1.(4)9 rozpoznać elementy urządzeń grzejnych i chłodniczych na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia. informacji z katalogu;	
E.7.1.(5)3 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(6)5 sklasyfikować rodzaje układów zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(6)6 określić układy zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych na podstawie schematu blokowego i ideowego;	
E.7.1.(6)7 rozpoznać zabezpieczenia urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(8)4 określić zastosowanie urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(9)5 określić funkcję elementów i podzespołów urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(10)7 odczytać schematy budowy urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(11)4 dobrać narzędzia do montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(12)3 wykonać montaż urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(13)3 zmontować układy zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(14)3 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.1.(15)8 wykonać pomiary rezystancji elementów oporowych urządzeń grzejnych;	
E.7.2.(1)3 rozpoznać części zamienne urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(3)3 przestrzegać zasad konserwacji urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(4)6 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(4)7 zaplanować kolejność czynności podczas montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(5)8 wykonać pomiary napięć zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(6)4 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(7)4 wymienić uszkodzone elementy urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(8)4 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(9)8 przeprowadzić oględziny urządzeń grzejnych i chłodniczych;	
E.7.2.(10)4 przeprowadzić oględziny i sprawdzić działanie urządzeń grzejnych i chłodniczych po montażu i konserwacji;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	

<b>E7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych</b>	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <p>Dokonaj analizy działania systemu ogrzewania podłogowego.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyszukaj w różnych źródłach informacje na temat: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zasady działania systemu ogrzewania podłogowego,</li> <li>– budowy elementów grzejnych i różnych rozwiązań technicznych,</li> <li>– sposobu montażu,</li> <li>– doboru elementów systemu,</li> <li>– poboru mocy,</li> <li>– sposobu regulacji temperatury,</li> <li>– zalet ogrzewania podłogowego w stosunku do innych metod ogrzewania pomieszczeń,</li> <li>– zastosowania kabli grzejnych przy ogrzewaniu schodów, chodników, dachów czy rynien.</li> </ul> </li> <li>2. Na podstawie wyszukanych informacji, przygotuj krótką prezentację.</li> <li>3. Podczas prezentacji, zastosuj różne sposoby przekazywania przygotowanych informacji.</li> </ol> <p><b>Zadanie 2</b></p> <p>Dokonaj analizy zasady działania łukowych urządzeń elektrotermicznych. Na podstawie tej analizy, scharakteryzuj zagrożenia związane z pracą tych urządzeń.</p> <p>W tym celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukaj informacje związane z budową, działaniem i zastosowaniem pieca łukowego,</li> <li>– przeanalizuj budowę, działanie i zastosowanie pieca łukowego,</li> </ul>	

## **E7.M4.J2. Montowanie, badanie i konserwowanie urządzeń elektrycznych grzejnych i chłodniczych**

- zapoznaj się z cyklem pracy pieca oraz z układem regulacji temperatury,
- scharakteryzuj i oceń możliwe zagrożenia, związane z pracą pieca.

### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu), z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, drukarkę.

Pracownia montażu maszyn elektrycznych powinna być wyposażona w stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) oraz stanowiska montażowe. Stoły laboratoryjne powinny mieć doprowadzone zasilanie z sieci TN-S (230/400V), a sieć zasilająca zabezpieczona niezależnym, wysokoczułym wyłącznikiem przeciwporażeniowym i wyposażona w przyciski bezpieczeństwa. Podstawowe wyposażenie pracowni do realizacji jednostki modułowej M4. J2 to: różne rodzaje rezystancyjnych urządzeń grzejnych domowych i przemysłowych (maty grzejne, grzałki, żelazka, przewody grzejne, przepływowe ogrzewacze wody), lodówka, chłodziarka, klimatyzator, modele pieców i nagrzewnic elektrotermicznych, filmy dydaktyczne, multimetry cyfrowe, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu).

### **Środki dydaktyczne**

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste urządzenia grzejne i chłodnicze: różne rodzaje rezystancyjnych urządzeń grzejnych domowych i przemysłowych (maty grzejne, grzałki, żelazka, przewody grzejne, przepływowe ogrzewacze wody), lodówka, chłodziarka, klimatyzator, modele pieców i nagrzewnic elektrotermicznych, filmy dydaktyczne, multimetry cyfrowe, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu), katalogi urządzeń grzejnych i chłodniczych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.7, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Metody aktywizujące, głównie metoda projektów i metoda tekstu przewodniego, a także pogadanki, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia praktyczne.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do piętnastu osób, najczęściej z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników kursu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

### **Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Ocenę osiągnięć uczestników kursu z jednostki modułowej M4.J2. należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego (w formie zadania praktycznego) i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich efektów kształcenia wymaganych w podstawie programowej.

### **Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:**

dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu.

### **Wykaz niezbędnej literatury**

Bielawski A., Kuźma W., *Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa 2016

Laskowski J., *Poradnik elektroenergetyka przemysłowego*. COSiW SEP, Warszawa 2010

Musiał E., *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*. WSiP, Warszawa 2005

Orlik W., *Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach*. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2001

<b>E.7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)14 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem urządzeń oświetleniowych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas montażu i badania urządzeń oświetleniowych.</li> <li>– Klasyfikacja urządzeń oświetleniowych.</li> <li>– Podstawowe pojęcia techniki świetlnej.</li> <li>– Lamy żarowe i halogenowe.</li> <li>– Lamy fluorescencyjne.</li> <li>– Lamy rtęciowe i rtęciowo żarowe.</li> <li>– Lamy metalohalogenkowe.</li> <li>– Lamy sodowe.</li> <li>– Oszczędne oświetlenie LED.</li> <li>– Oświetlenie awaryjne.</li> <li>– Rodzaje opraw oświetleniowych.</li> <li>– Stopnie ochrony IP urządzeń opraw oświetleniowych.</li> <li>– Klasy ochronności opraw oświetleniowych.</li> <li>– Oprawy w wersji przeciwwybuchowej.</li> <li>– Montaż mechaniczny opraw oświetleniowych.</li> <li>– Montaż elektryczny opraw oświetleniowych.</li> <li>– Wymiana źródeł światła.</li> <li>– Konserwacja urządzeń oświetleniowych.</li> <li>– Zasady oświetlania wnętrz.</li> <li>– Metody projektowania oświetlenia wnętrz.</li> <li>– Mierniki stosowane w fotometrii.</li> <li>– Pomiar natężenia oświetlenia.</li> </ul>
BHP(4)15 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń oświetleniowych;	
BHP(7)18 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń oświetleniowych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)19 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu urządzeń oświetleniowych;	
BHP(7)20 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania urządzeń oświetleniowych;	
BHP(8)9 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń oświetleniowych;	
BHP(9)8 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń oświetleniowych;	
PKZ(E.a)(6)17 rozpoznać elementy budowy źródeł światła;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
E.7.1.(1)14 sklasyfikować urządzenia oświetleniowe ze względu na przeznaczenie;	
E.7.1.(1)15 rozróżnić urządzenia oświetleniowe ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;	
E.7.1.(1)16 scharakteryzować rodzaje źródeł światła;	
E.7.1.(1)17 określić stopień ochrony IP opraw oświetleniowych;	
E.7.1.(1)18 opisać budowę i zasadę działania źródeł światła;	
E.7.1.(2)13 wymienić parametry techniki świetlnej;	

<b>E.7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych</b>	
E.7.1.(2)14	zinterpretować parametry techniki świetlnej;
E.7.1.(2)15	obliczyć natężenie oświetlenia;
E.7.1.(2)16	wyjaśnić znaczenie parametrów źródeł światła;
E.7.1.(3)7	rozróżnić parametry urządzeń oświetleniowych;
E.7.1.(3)8	określić parametry elementów i podzespołów urządzeń oświetleniowych;
E.7.1.(4)10	rozpoznać elementy urządzeń oświetleniowych, na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;
E.7.1.(6)8	rozpoznać rodzaje układów zasilania źródeł światła;
E.7.1.(8)5	określić zastosowanie różnych źródeł światła;
E.7.1.(8)6	określić przeznaczenie różnych opraw oświetleniowych;
E.7.1.(9)6	określić funkcję elementów i podzespołów w układach zasilania źródeł światła;
E.7.1.(10)8	odczytać schematy układów połączeń źródeł światła;
E.7.1.(11)5	dobrać narzędzia do montażu urządzeń oświetleniowych;
E.7.1.(12)4	wykonać montaż mechaniczny opraw oświetleniowych;
E.7.1.(13)4	zmontować układy zasilania źródeł światła;
E.7.1.(14)4	sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją;
E.7.1.(15)9	wykonać pomiary natężenia oświetlenia;
E.7.2.(1)4	rozpoznać części zamienne urządzeń oświetleniowych;
E.7.2.(3)4	przestrzegać zasad konserwacji urządzeniach oświetleniowych;
E.7.2.(4)8	zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń oświetleniowych;
E.7.2.(4)9	zaplanować kolejność czynności podczas montażu opraw oświetleniowych;
E.7.2.(5)9	wykonać pomiar napięcia zasilania źródeł światła;
E.7.2.(6)5	wymienić zużyte elementy lub podzespoły urządzeń oświetleniowych;
E.7.2.(7)5	wymienić uszkodzone elementy urządzeń oświetleniowych;
E.7.2.(8)5	sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją urządzeń oświetleniowych;
E.7.2.(9)9	przeprowadzić oględziny urządzeń oświetleniowych;
E.7.2.(10)5	przeprowadzić oględziny i sprawdzić działanie urządzeń oświetleniowych po montażu i konserwacji;
KPS(1)1	przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;
KPS(2)1	kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;
KPS(3)1	przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;
KPS(4)1	podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;

<b>E.7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych</b>	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.	
<p><b>Planowane zadania</b></p> <p><b>Zadanie 1</b></p> <p>Do oświetlenia magazynu należy zastosować 4 oprawy spełniające wymogi pyłoszczelności i strugoszczelności. Dobierz odpowiednie typy tych opraw mając do wykorzystania 8 świetlówek, każda o mocy 36 W.</p> <p>W tym celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukaj w Internecie lub dostępnych katalogach oprawy do wybranych świetlówek,</li> <li>– spośród różnych rodzajów opraw, dokonaj wyboru jednego typu, wybór uzasadnij.</li> </ul> <p><b>Zadanie 2</b></p> <p>Dokonaj montażu zegara sterującego do czasowego załączania źródła światła, mając do dyspozycji jednofazowy obwód elektryczny zasilający źródło światła LED o mocy 10 W. Obwód zabezpieczony jest wyłącznikiem S 311 B6, w rozdzielni umieszczonej na stanowisku pracy.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokonaj oględzin instalacji, a następnie narysuj schemat elektryczny obwodu, wskazując na nim miejsce montażu zegara. Pamiętaj o stosowaniu odpowiednich symboli graficznych i oznaczeniu danych technicznych wszystkich elementów układu (symbole literowo-cyfrowe przewodów, zabezpieczeń itp.).</li> <li>2. Naskicuj plan rozdzielnic, wskazując miejsce usytuowania montowanego elementu.</li> <li>3. Spośród dostępnych na stanowisku pracy urządzeń sterujących, dobierz jednokanałowy zegar o sterowaniu dobowym.</li> <li>4. Dobierz do wykonania zadania materiały i narzędzia.</li> <li>5. Po zapoznaniu się z instrukcją sprawdź miernikiem uniwersalnym ciągłość przejścia na zaciskach „załłącz-wyłącz”.</li> <li>6. Narysuj schemat podłączenia zegara.</li> <li>7. Dokonaj montażu mechanicznego zegara w rozdzielni. Wykonaj niezbędne połączenia elektryczne.</li> <li>8. Ustaw aktualną godzinę na zegarze. Zaprogramuj załączanie i wyłączanie zegara na minimalny czas, celem sprawdzenia poprawności działania układu.</li> <li>9. Sprawdź poprawność działania układu.</li> <li>10. Zorganizuj stanowisko pracy, zgodnie z przepisami bhp.</li> <li>11. Zastosuj zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas pracy.</li> </ol>	

### **E.7.M4.J3. Montowanie i badanie urządzeń oświetleniowych**

#### **Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne**

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu), z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych, drukarkę.

Pracownia montażu maszyn elektrycznych powinna być wyposażona w stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) oraz stanowiska montażowe. Stoły laboratoryjne powinny mieć doprowadzone zasilanie z sieci TN-S (230/400V), a sieć zasilająca zabezpieczona niezależnym, wysokoczułym wyłącznikiem przeciwporażeniowym i wyposażona w przyciski bezpieczeństwa.

Podstawowe wyposażenie pracowni do realizacji jednostki modułowej M4. J3 to: różne rodzaje źródeł światła i opraw oświetleniowych, osprzęt do montażu opraw oświetleniowych, mierniki do pomiaru natężenia oświetlenia, multimetry cyfrowe, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu).

#### **Środki dydaktyczne**

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste urządzenia oświetleniowe: różne rodzaje źródeł światła i opraw oświetleniowych, osprzęt do montażu opraw oświetleniowych, mierniki do pomiaru natężenia oświetlenia, multimetry cyfrowe, narzędzia do montażu elektrycznego i mechanicznego (jeden zestaw na jednego uczestnika kursu), katalogi urządzeń oświetleniowych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.7, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

#### **Zalecane metody dydaktyczne**

Metody aktywizujące, głównie metoda projektów i metoda tekstu przewodniego, a także pogadanki, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia praktyczne.

#### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do piętnastu osób, najczęściej z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników kursu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

#### **Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej**

Ocenę osiągnięć uczestników kursu z jednostki modułowej M4.J3. należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego (w formie zadania praktycznego) i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich efektów kształcenia wymaganych w podstawie programowej.

#### **Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające:**

dostosowanie warunków, środków, metod i formy kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu.

#### **Wykaz niezbędnej literatury**

A., Kuźma W., *Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa 2016

Laskowski J., *Poradnik elektroenergetyka przemysłowego*. COSiW SEP, Warszawa 2010

Musiś E., *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*. WSiP, Warszawa 2005

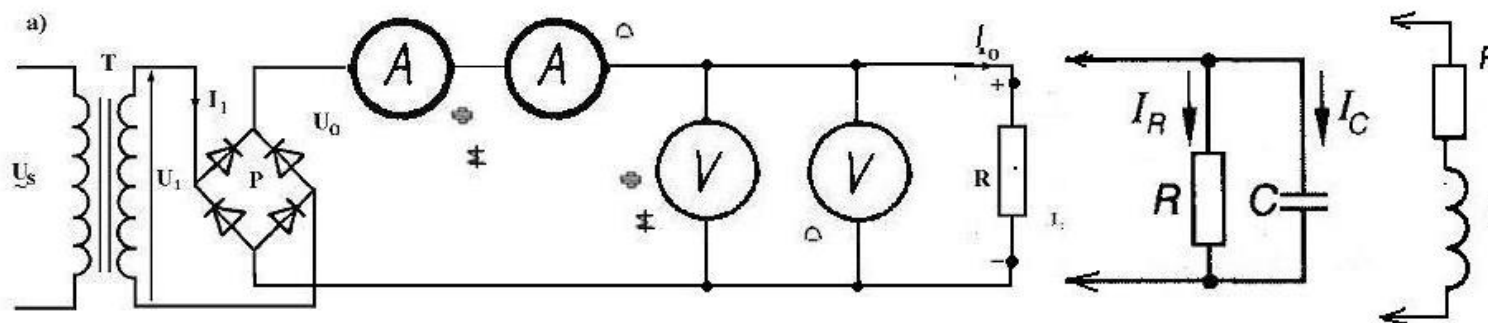
Orlik W., *Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach*. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2001



<b>E.7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych</b>	
<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się potrafi:</b>	<b>Materiał nauczania</b>
BHP(4)16 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem urządzeń energoelektronicznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas montażu i badania urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Klasyfikacja urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Podstawowe parametry urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Budowa i zasada działania urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Badanie przetworników.</li> <li>– Badanie falowników.</li> <li>– Badanie prostowników.</li> <li>– Zasady eksploatacji urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Wymiana podzespołów w urządzeniach energoelektronicznych.</li> <li>– Wymiana i naprawa podzespołów urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Przeglądy okresowe urządzeń energoelektronicznych.</li> <li>– Oględziny, konserwacja urządzeń energoelektronicznych.</li> </ul>
BHP(4)17 scharakteryzować zagrożenia, związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;	
BHP(7)21 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń energoelektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)22 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;	
BHP(8)10 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;	
BHP(9)9 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)18 rozpoznać elementy budowy urządzeń energoelektronicznych;	
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacjach technicznych, katalogach i instrukcjach obsługi;	
E.7.1.(1)19 sklasyfikować urządzenia energoelektroniczne według różnych kryteriów;	
E.7.1.(1)20 rozróżnić urządzenia energoelektroniczne ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;	
E.7.1.(1)21 scharakteryzować rodzaje urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(1)22 opisać budowę i zasadę działania urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(2)17 wymienić parametry urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(2)18 zinterpretować parametry urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(3)9 rozróżnić parametry urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(3)10 określić parametry elementów i podzespołów urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(4)11 rozpoznać elementy urządzeń energoelektronicznych, na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;	
E.7.1.(8)7 określić zastosowanie różnych urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(8)8 określić przeznaczenie różnych urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(10)9 odczytać schematy urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(11)6 dobrać narzędzia do montażu urządzeń energoelektronicznych;	

<b>E.7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych</b>	
E.7.1.(12)5 wykonać montaż mechaniczny podzespołów elektronicznych;	
E.7.1.(13)5 zmontować układy zasilania urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.1.(14)4 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją;	
E.7.1.(15)10 wykonać pomiary urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(1)5 rozpoznać części zamienne urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(3)5 przestrzegać zasad konserwacji urządzeniach energoelektronicznych;	
E.7.2.(4)10 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(4)11 zaplanować kolejność czynności podczas montażu urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(6)6 wymienić zużyte elementy lub podzespoły urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(7)6 wymienić uszkodzone elementy urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(8)6 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(9)10 przeprowadzić oględziny urządzeń energoelektronicznych;	
E.7.2.(10)6 przeprowadzić oględziny i sprawdzić działanie urządzeń energoelektronicznych po montażu i konserwacji;	
KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;	
KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;	
KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;	
KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych;	
KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;	
KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;	
KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;	
KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;	
KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;	
KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.	
<b>Planowane zadania</b>	
<b>Zadanie 1</b>	
Zmontuj układ pomiarowy według rysunku.	

### E.7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych



Wykonaj następujące polecenia:

- Dobierz mierniki do układu.
- Zaproponuj tabelę pomiarową.
- Wykonaj pomiary.
- Opracuj wnioski.

#### Zadanie 2

Wypisz podstawowe zasady eksploatacyjne urządzeń energoelektronicznych. Wyniki swojej pracy przedstaw na forum grupy i prowadzącemu zajęcia do oceny.

#### Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu), z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji urządzeń energoelektronicznych, drukarkę.

Stoły laboratoryjne powinny mieć doprowadzone zasilanie z sieci TN-S (230/400V), a sieć zasilająca zabezpieczona niezależnym, wysokoczułym wyłącznikiem przeciwporażeniowym i wyposażona w przyciski bezpieczeństwa. Pracownia powinna być wyposażona w typowe urządzenia energoelektroniczne, takie jak: przekształtniki, prostowniki, falowniki, przetworniki oraz w mierniki elektroniczne do pomiaru napięcia, natężenia prądu elektrycznego, rezystancji.

#### Środki dydaktyczne

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste urządzenia energoelektroniczne: przekształtniki, prostowniki, falowniki, przetworniki oraz w mierniki elektroniczne do pomiaru napięcia, natężenia prądu elektrycznego, rezystancji, katalogi urządzeń energoelektronicznych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.7, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

#### Zalecane metody dydaktyczne

Metody aktywizujące, głównie metoda projektów i metoda tekstu przewodniego, a także pogadanki, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia praktyczne.

<b>E.7.M4.J4. Montowanie i badanie urządzeń energoelektronicznych</b>
<p><b>Formy organizacyjne</b> Zajęcia powinny odbywać się w grupach do piętnastu osób, najczęściej z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników kursu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.</p>
<p><b>Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej</b> Ocenę osiągnięć uczestników kursu z jednostki modułowej M4.J4. należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego (w formie zadania praktycznego) i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich efektów kształcenia, wymaganych w podstawie programowej.</p>
<p><b>Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:</b> dostosowanie warunków, środków, metody i formy kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu.</p>
<p><b>Wykaz niezbędnej literatury</b> Bielawski A., Kuźma W., <i>Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych. Podręcznik.</i> WSIP, Warszawa 2016 Januszewski S., Pytlak A., Rosnowska-Nowaczyk M., Świątek H., <i>Energoelektronika. Podręcznik.</i> WSIP, Warszawa 2014 Nowak M., Barlik R., <i>Poradnik inżyniera energoelektronika.</i> PWN, Warszawa 2013</p>

## **8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych**

### **8.1. Proponujemy, aby kursy umiejętności zawodowych obejmowały poszczególne moduły, stanowiące treść całego kursu**

Wyciąg z rozporządzenia:

„2. Kurs umiejętności zawodowych jest prowadzony według programu nauczania, uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach, w zakresie: 1) jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji albo

2) efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia, stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów albo

3) efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów, w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

3. Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych:

1) w przypadku kształcenia w zakresie, o którym mowa w ust. 2 pkt 1 – jest równa ilorazowi liczby godzin kształcenia przewidzianych dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodach i liczby części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach tej kwalifikacji,

2) w przypadku kształcenia w zakresie, o którym mowa w ust. 2 pkt 2 – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia w zakresie efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach danego obszaru kształcenia, stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danego zawodu,

3) w przypadku kształcenia w zakresie, o którym mowa w ust. 2 pkt 3 – wynosi 30 godzin.

§ 11. 1. Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem, w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs.”

## 9. Załączniki

### 9.1. Załącznik 1

Efekty kształcenia dla kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych* zapisane w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach.

<b>Efekty kształcenia</b>
<b>Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów</b>
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)</b>
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.
<b>Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)</b>
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;

<b>Efekty kształcenia</b>
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.
<b>Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)</b>
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych) umożliwiających realizację zadań zawodowych;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych, artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.
<b>Kompetencje personalne i społeczne (KPS)</b>
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;
KPS(5) radzi sobie ze stresem;
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;
KPS(8) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(9) negocjuje warunki porozumień;
KPS(10) współpracuje w zespole.
<b>Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia</b>
<b>PKZ(E.a)</b>
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;

<b>Efekty kształcenia</b>
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań..
<b>Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.7. <i>Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych</i></b>
E.7.1(1) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;
E.7.1(2) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.1(3) rozróżnia parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.1(4) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;
E.7.1(5) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
E.7.1(6) rozpoznaje układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;
E.7.1(7) rozpoznaje przewody i kable elektryczne;
E.7.1(8) określa przeznaczenie maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.1(9) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
E.7.1(10) odczytuje i sporządza rysunki oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.1(11) dobiera narzędzia do montażu maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.1(12) wykonuje montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.7.1(13) montuje układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
E.7.1(14) sprawdza zgodność wykonanych prac z dokumentacją;
E.7.1(15) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.2(1) rozpoznaje części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;



<b>Efekty kształcenia</b>
E.7.2(2) lokalizuje typowe uszkodzenia maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.2(3) przestrzega zasad konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.2(4) planuje kolejność czynności podczas demontażu i montażu maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.2(5) wykonuje pomiary napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;
E.7.2(6) wykonuje wymianę zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.2(7) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.2(8) sprawdza poprawność wykonanego montażu układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
E.7.2(9) przeprowadza oględziny i konserwacje maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.7.2(10) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu i konserwacji.

## 9.2. Załącznik 2

Uszczegółowione efekty kształcenia dla kwalifikacji E.7. *Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*

<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> Uczący się:	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
<b>Podjęmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej</b>	
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;	PDG(1)1 wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej;
	PDG(1)2 dokonać analizy działania mechanizmu rynkowego;
	PDG(1)3 zinterpretować zależności między popytem i podażą;
	PDG(1)4. określić rolę konkurencji na rynku;
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	PDG(2)1 dokonać analizy przepisów prawa pracy;
	PDG(2)2 porównać sposoby zawierania umów o pracę;
	PDG(2)3 rozróżnić umowę zlecenia od umowy o dzieło;
	PDG(2)4 zatrudnić pracownika;
	PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązania stosunku pracy;
	PDG(2)6 rozróżnić rodzaje prawa autorskiego;
	PDG(2)7 uzasadnić konieczność stosowania prawa autorskiego w prowadzonej działalności;
	PDG(2)8 zanalizować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych;
	PDG(2)9 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę;

<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> <b>Uczący się:</b>	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(3)1 wyszukać przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej; PDG(3)2 dokonać analizy aktów prawa związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej; PDG(3)3 wyszukać przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(3)4 scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej; PDG(3)5 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej;
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;	PDG(4)1 wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(4)2 wskazać obszary działalności przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności; PDG(4)3 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej; PDG(4)4 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(4)5 rozróżnić obszary działalności przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej; w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności; PDG(4)6 określić powiązania przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej z innymi branżami;
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;	PDG(5)1 zanalizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej; PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektryczno-elektronicznej; PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;	PDG(6)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej; PDG(6)2 uzasadnić pozytywną rolę współdziałania przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(6)3 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej; PDG(6)4 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(7)1 zaplanować czynności i formalności konieczne do założenia firmy w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(7)2 rozróżnić dokumenty potrzebne do rejestracji działalności gospodarczej; PDG(7)3 dobrać dokumenty do rodzaju działalności gospodarczej;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(7)4 wypełnić dokumenty potrzebne do rejestracji firmy osoby fizycznej w branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;	PDG(8)1 zidentyfikować systemy obiegu korespondencji w firmie; PDG(8)2 scharakteryzować zasady sporządzania pism; PDG(8)3 uzasadnić konieczność sporządzania pism zgodnie z zasadami; PDG(8)4 sporządzić pismo do instytucji zewnętrznej; PDG(8)5 prowadzić korespondencję elektroniczną;
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;	PDG(9)1 rozróżnić urządzenia biurowe; PDG(9)2 wyszukać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej; PDG(9)3 obsłużyć wybrany program komputerowy wspomagający prowadzenie działalności gospodarczej; PDG(9)4 posłużyć się urządzeniami biurowymi; PDG(9)5 zastosować wybrany komputerowy program graficzny;
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;	PDG(10)1 uzasadnić celowość sporządzenia planu działań marketingowych w firmie; PDG(10)2 oszacować koszty działań marketingowych firmy; PDG(10)3 zbadać rynek w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne; PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży elektryczno-elektronicznej; PDG(10)6 skonstruować spójny i realistyczny plan marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych prowadzonej działalności gospodarczej;
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej;	PDG(11)1 rozróżnić rodzaje kosztów związanych z działalnością gospodarczą; PDG(11)2 wyjaśnić różnicę między kosztem a wydatkiem; PDG(11)3 zanalizować koszty i możliwości ich optymalizacji; PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów; PDG(11)5 wyjaśnić różnicę między przychodem a wpływem; PDG(11)6 rozróżnić rodzaje przychodów, uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(11)7 określić czynniki wpływające na wielkość przychodów; PDG(11)8 rozpoznać formy opodatkowania podatkiem dochodowym; PDG(11)9 dobrać formę opodatkowania do rodzaju działalności; PDG(11)10 rozliczyć się z urzędem skarbowym, ZUS-em; PDG(11)11 sporządzić dokumenty dotyczące podatku VAT w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(11)12 obliczyć wynik finansowy; PDG(11)13 sporządzić uproszczony rachunek przepływów pieniężnych; PDG(11)14 ocenić efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej; PDG(11)15 sporządzić plan optymalizacji kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>	
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej: „kodeks pracy”, „bezpieczeństwo i higiena pracy”, „ochrona pracy”, „choroba zawodowa”, „wypadek przy pracy”, „wypadek w drodze do pracy”, „zagrożenie”, „Państwowa Inspekcja Pracy”, „Służba BHP”, „społeczna inspekcja pracy”; BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: „klasa ochronności”, „stopień ochrony”, „ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania”, „ochrona przez ograniczenie wartości prądu rażenia”; BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia: „zagrożenie pożarowe”, „ochrona przeciwpożarowa”, „środek gaśniczy”; BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia: „ochrona środowiska”, „zanieczyszczenie środowiska”, „substancje niebezpieczne dla środowiska”, „odpady przemysłowe”, „odpady niebezpieczne”, „Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska”; BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia: „ergonomia”, „ergonomia koncepcyjna”, „ergonomia korekcyjna”;
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;	BHP(2)1 scharakteryzować system prawny ochrony pracy w Polsce; BHP(2)2 wymienić organy sprawujące nadzór nad warunkami pracy w Polsce; BHP(2)3 wymienić organy sprawujące nadzór nad ochroną środowiska w Polsce; BHP(2)4 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w Polsce; BHP(2)5 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	BHP(3)1 scharakteryzować prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy; BHP(3)2 scharakteryzować prawa i obowiązki pracodawcy i osób kierujących pracownikami w dziedzinie

<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> <b>Uczący się:</b>	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
	bezpieczeństwa i higieny pracy; BHP(3)3 określić konsekwencje, wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; BHP(3)4 określić konsekwencje, wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracodawcę i osoby kierujące pracownikami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej; BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej; BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia do wykonywanych zadań zawodowych; BHP(4)4 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska do wykonywanych zadań zawodowych; BHP(4)5 zastosować procedury związane z zagrożeniami zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska, związanymi z wykonywaniem zadań zawodowych; BHP(4)6 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanych z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu stałego; BHP(4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanym z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu stałego; BHP(4)8 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanym z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu przemiennego; BHP(4)9 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanym z montażem i konserwacją maszyn elektrycznych prądu przemiennego; BHP (4)10 określić zagrożenia dla zdrowia i życia związane montażem, badaniem i konserwacją transformatorów; BHP(4)11 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem urządzeń grzejnych; BHP(4)12 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem urządzeń chłodniczych; BHP(4) 13 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;

<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> <b>Uczący się:</b>	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
	<p>BHP(4)14 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem urządzeń oświetleniowych;</p> <p>BHP(4)15 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń oświetleniowych;</p> <p>BHP(4)16 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem urządzeń energoelektronicznych;</p> <p>BHP(4)17 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;</p> <p>BHP(4)18 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;</p> <p>BHP(4)19 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;</p>
<p>BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;</p>	<p>BHP(5)1 wymienić czynniki szkodliwe dla zdrowia i życia człowieka występujące w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;</p> <p>BHP(5)4 zastosować procedury związane z czynnikami ryzyka w środowisku pracy;</p>
<p>BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;</p>	<p>BHP(6)1 wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;</p> <p>BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;</p> <p>BHP(6)4 przewidzieć skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;</p>
<p>BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p>	<p>BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;</p> <p>BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;</p> <p>BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)4 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania;</p> <p>BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej</p>

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	i ochrony środowiska;
	BHP(7)6 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego;
	BHP(7)7 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn elektrycznych prądu stałego;
	BHP(7)8 zorganizować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)9 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	BHP(7)10 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	BHP(7)11 przygotować stanowisko pracy do badania transformatorów zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)12 przygotować stanowisko pracy do wykonywania napraw transformatorów, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)13 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji transformatorów;
	BHP(7)14 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń grzejnych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)15 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń chłodniczych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)16 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych;
	BHP(7)17 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;

<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> <b>Uczący się:</b>	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
	<p>BHP(7)18 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń oświetleniowych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)19 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, podczas montażu urządzeń oświetleniowych;</p> <p>BHP(7)20 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, podczas badania urządzeń oświetleniowych;</p> <p>BHP(7)21 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń energoelektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)22 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, podczas montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;</p> <p>BHP(7)23 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>BHP(7)24 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, podczas montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;</p> <p>BHP(7)25 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, podczas badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;</p>
<p>BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;</p>	<p>BHP(8)1 sklasyfikować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej;</p> <p>BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(8)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn</p>



Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	<p>elektrycznych prądu stałego;</p> <p>BHP(8)7 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn elektrycznych prądu przemiennego;</p> <p>BHP(8)8 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;</p> <p>BHP(8)9 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń oświetleniowych;</p> <p>BHP(8)10 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;</p> <p>BHP(8)11 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;</p>
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	<p>BHP(9)1 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;</p> <p>BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i konserwacji elektrycznych prądu stałego;</p> <p>BHP(9)5 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i konserwacji elektrycznych prądu przemiennego;</p> <p>BHP (9)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas prac montażowych;</p> <p>BHP(9)7 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych;</p> <p>BHP(9)8 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń oświetleniowych;</p> <p>BHP(9)9 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń energoelektronicznych;</p>

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(9)10 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia człowieka;
	BHP(10)2 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia człowieka;
	BHP(10)3 ocenić stan poszkodowanego w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;
	BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;
<b>Język obcy ukierunkowany zawodowo</b>	
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;	JOZ(1)1 poprowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy;
	JOZ(1)2 zastosować terminologię ogólnotechniczną branży elektryczno- elektronicznej;
	JOZ(1)3 zastosować nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w branży elektryczno- elektronicznej;
	JOZ(1)4 posłużyć się zasobem środków językowych umożliwiającą realizację zadań zawodowych w branży elektryczno- elektronicznej;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych, artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;	JOZ(2)1 wysłuchać informacji związanych z wykonywaniem zadań zawodowych elektryka w języku obcym zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;
	JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą oferty handlowej;
	JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ(2)4 zaprezentować cechy maszyn i urządzeń elektrycznych podczas rozmowy z kontrahentem;
	JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii urządzenia;
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;	JOZ (3)1 zinterpretować informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ (3)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ (3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad bezpieczeństwa podczas użytkowania maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ (3)4 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych usterek oraz ich naprawy;

<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> <b>Uczący się:</b>	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;	JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy elektromechanika/elektryka; JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe elektromechanika/elektryka; JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywania czynności zawodowych; JOZ(4)4 wyjaśnić sposób zorganizowania stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; JOZ(4)5 zaprezentować współpracowników i zakład pracy podczas rozmowy; JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów; JOZ(4)7 sporządzić raport/notatkę służbową dotyczącą awarii urządzenia; JOZ(4)8 wypełnić dokumenty aplikacyjne Europass – uzupełnić swój Europejski Paszport Umiejętności;
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji;	JOZ(5)1 skorzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych, ogólnych i technicznych; JOZ(5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych; JOZ(5)3 wyszukać informacji na obcojęzycznych stronach internetowych;
<b>PKZ Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia</b>	
<b>PKZ (E.a)</b>	
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	PKZ(E.a)(1)1 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki; PKZ(E.a)(1)2 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektrotechniki; PKZ(E.a)(1)3 zinterpretować warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym; PKZ(E.a)(1)4 zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym; PKZ(E.a)(1)5 scharakteryzować pojęcia związane z prądem elektrycznym; PKZ(E.a)(1)6 zinterpretować pojęcia związane z prądem elektrycznym; PKZ(E.a)(1)7 posłużyć się pojęciami z dziedziny elektroniki; PKZ(E.a)(1)8 zdefiniować pojęcia z dziedziny elektroniki;
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;	PKZ(E.a)(2)1 określić rodzaje zjawisk związanych z prądem stałym; PKZ(E.a)(2)2 określić rodzaje zjawisk związanych z prądem zmiennym;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(2)3 scharakteryzować zjawiska związane z prądem stałym; PKZ(E.a)(2)4 scharakteryzować zjawiska związane z prądem zmiennym; PKZ(E.a)(2)5 zanalizować zjawiska związane z prądem stałym; PKZ(E.a)(2)6 zanalizować zjawiska związane z prądem zmiennym;
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;	PKZ(E.a)(3)1 rozróżnić wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego; PKZ(E.a)(3)2 scharakteryzować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym; PKZ(E.a)(3)3 przeliczyć wielkości fizyczne i ich jednostki związane z prądem zmiennym;
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;	PKZ(E.a)(4)1 rozróżnić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ; PKZ(E.a)(4)2 scharakteryzować wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ; PKZ(E.a)(4)3 dobrać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ; PKZ(E.a)(4)4 obliczyć wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;	PKZ(E.a)(5)1 zastosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych; PKZ(E.a)(5)2 zastosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych;
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;	PKZ(E.a)(6)1 wymienić elementy obwodów elektrycznych; PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów; PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń; PKZ(E.a)(6)4 rozpoznać elementy i układy elektryczne na podstawie opisu; PKZ(E.a)(6)5 wyjaśnić oznaczenie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych; PKZ(E.a)(6)6 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym; PKZ(E.a)(6)7 wymienić elementy obwodów elektronicznych; PKZ(E.a)(6)8 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów; PKZ(E.a)(6)9 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń; PKZ(E.a)(6)10 nazwać układy elektroniczne;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(6)11 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym; PKZ(E.a)(6)12 rozpoznać elementy konstrukcyjne, przewodzące, magnetyczne i dielektryczne maszyn prądu stałego; PKZ(E.a)(6)13 rozpoznać elementy konstrukcyjne, przewodzące, magnetyczne i dielektryczne maszyn prądu przemiennego; PKZ(E.a)(6)14 rozpoznać elementy konstrukcyjne, przewodzące, magnetyczne i dielektryczne transformatorów; PKZ(E.a)(6)15 rozpoznać elementy budowy urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych; PKZ(E.a)(6)16 rozpoznać elementy budowy urządzeń grzejnych i chłodniczych; PKZ(E.a)(6)17 rozpoznać elementy budowy źródeł światła; PKZ(E.a)(6)18 rozpoznać elementy budowy urządzeń energoelektronicznych;
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(7)1 rozróżnić symbole stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych; PKZ(E.a)(7)2 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych; PKZ(E.a)(7)3 zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych; PKZ(E.a)(7)4 zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektronicznych; PKZ(E.a)(7)5 narysować schematy ideowe układów elektrycznych; PKZ(E.a)(7)6 narysować schematy ideowe układów elektronicznych; PKZ(E.a)(7)7 narysować schematy montażowe układów elektrycznych; PKZ(E.a)(7)8 narysować schematy montażowe układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych; PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów elektronicznych; PKZ(E.a)(8)3 scharakteryzować parametry układów elektrycznych; PKZ(E.a)(8)4 scharakteryzować parametry układów elektronicznych; PKZ(E.a)(8)5 ocenić skutki zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych; PKZ(E.a)(8)6 ocenić skutki zmiany parametrów elementów oraz układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;	PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych; PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych;

<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> <b>Uczący się:</b>	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(10)1 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	PKZ(E.a)(10)2 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	PKZ(E.a)(10)3 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	PKZ(E.a)(10)4 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	PKZ(E.a)(10)5 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;
	PKZ(E.a)(10)6 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;	PKZ(E.a)(11)1 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu stałego;
	PKZ(E.a)(11)2 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu przemiennego;
	PKZ(E.a)(11)3 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej elementów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(11)4 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	PKZ(E.a)(12)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(12)2 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	PKZ(E.a)(13)1 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie schematów ideowych i montażowych;
	PKZ(E.a)(13)2 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie schematów ideowych i montażowych;
	PKZ(E.a)(13)3 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
	PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(14)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	PKZ(E.a)(14)2 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	PKZ(E.a)(14)3 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(14)4 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego; PKZ(E.a)(14)5 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektronicznych; PKZ(E.a)(14)6 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(15)1 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych w obwodach prądu stałego; PKZ(E.a)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego; PKZ(E.a)(15)3 wykonać pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektronicznych; PKZ(E.a)(15)4 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych; PKZ(E.a)(15)5 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	PKZ(E.a)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabeli; PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a)(17)1 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu stałego; PKZ(E.a)(17)2 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu przemiennego; PKZ(E.a)(17)3 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach elektronicznych; PKZ(E.a)(17)4 przestrzegać zapisów zawartych w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych; PKZ(E.a)(18)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych; PKZ(E.a)(18)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;
<b>Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.7. Montaż i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych</b>	
<b>E.7.1. Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych</b>	
E.7.1(1) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;	E.7.1(1)1 sklasyfikować maszyny elektryczne prądu stałego; E.7.1(1)2 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych prądu stałego; E.7.1(1)3 rozróżnić maszyny elektryczne prądu stałego na podstawie symboli i oznaczeń; E.7.1(1)4 sklasyfikować maszyny elektryczne prądu przemiennego ze względu na zasadę działania;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.7.1.(1)5 rozróżnić maszyny prądu przemiennego ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;
	E.7.1.(1)6 scharakteryzować rodzaje maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	E.7.1.(1)7 określić stopień ochrony IP maszyn i urządzeń elektrycznych;
	E.7.1.(1)8 opisać budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	E.7.1.(1)9 sklasyfikować urządzenia grzejne i chłodnicze ze względu na przeznaczenie;
	E.7.1.(1)10 rozróżnić urządzenia grzejne i chłodnicze ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;
	E.7.1.(1)11 scharakteryzować rodzaje urządzeń grzejnych;
	E.7.1.(1)12 scharakteryzować rodzaje urządzeń chłodniczych;
	E.7.1.(1)13 opisać budowę i zasadę działania różnych urządzeń grzejnych;
	E.7.1.(1)14 sklasyfikować urządzenia oświetleniowe ze względu na przeznaczenie;
	E.7.1.(1)15 rozróżnić urządzenia oświetleniowe ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;
	E.7.1.(1)16 scharakteryzować rodzaje źródeł światła;
	E.7.1.(1)17 określić stopień ochrony IP opraw oświetleniowych;
	E.7.1.(1)18 opisać budowę i zasadę działania źródeł światła;
	E.7.1.(1)19 sklasyfikować urządzenia energoelektroniczne według różnych kryteriów;
	E.7.1.(1)20 rozróżnić urządzenia energoelektroniczne ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;
	E.7.1.(1)21 scharakteryzować rodzaje urządzeń energoelektronicznych;
	E.7.1.(1)22 opisać budowę i zasadę działania urządzeń energoelektronicznych;
	E.7.1.(1)23 sklasyfikować urządzenia przesyłowe, zabezpieczeniowe i rozdzielcze ze względu na przeznaczenie;
	E.7.1.(1)24 rozróżnić urządzenia przesyłowe, zabezpieczeniowe i rozdzielcze ze względu na budowę, sposób zasilania, stopień ochrony i zastosowanie;
	E.7.1.(1)25 scharakteryzować rodzaje urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
	E.7.1.(1)26 opisać budowę i zasadę działania urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;



<b>Efekty kształcenia z podstawy programowej</b> <b>Uczący się:</b>	<b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> <b>Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:</b>
E.7.1(2) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.1(2)1 wymienić parametry maszyn elektrycznych prądu stałego;
	E.7.1.(2)2 zinterpretować parametry maszyn elektrycznych prądu stałego umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach;
	E.7.1.(2)3 obliczyć parametry maszyn elektrycznych prądu stałego;
	E.7.1.(2)4 wyjaśnić znaczenie parametrów elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego;
	E.7.1.(2)5 wymienić parametry maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	E.7.1.(2)6 zinterpretować parametry maszyn elektrycznych prądu przemiennego umieszczone na ich tabliczkach znamionowych oraz w katalogach;
	E.7.1.(2)7 obliczyć parametry maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	E.7.1.(2)8 wyjaśnić znaczenie parametrów elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	E.7.1.(2)9 wymienić podstawowe parametry znamionowe transformatorów;
	E.7.1.(2)10 opisać budowę i zasadę działania różnych urządzeń chłodniczych;
	E.7.1.(2)11 zinterpretować parametry urządzeń grzejnych i chłodniczych
	E.7.1.(2)12 wyjaśnić znaczenie parametrów znamionowych urządzeń grzejnych i chłodniczych;
	E.7.1.(2)13 wymienić parametry techniki świetlnej;
	E.7.1.(2)14 zinterpretować parametry techniki świetlnej;
	E.7.1.(2)15 obliczyć natężenie oświetlenia;
	E.7.1.(2)16 wyjaśnić znaczenie parametrów źródeł światła;
	E.7.1.(2)17 wymienić parametry urządzeń energoelektronicznych;
	E.7.1.(2)18 zinterpretować parametry urządzeń energoelektronicznych;
	E.7.1.(2)19 wymienić parametry urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
	E.7.1.(2)20 zinterpretować parametry urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.1(3) rozróżnia parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.1.(3)1 rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego;
	E.7.1.(3)2 określić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego;
	E.7.1.(3)3 rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
	E.7.1.(3)4 określić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu przemiennego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	<p>E.7.1.(3)5 rozróżnić parametry urządzeń grzejnych i chłodniczych;</p> <p>E.7.1.(3)6 określić parametry elementów i podzespołów urządzeń grzejnych i chłodniczych;</p> <p>E.7.1.(3)7 rozróżnić parametry urządzeń oświetleniowych;</p> <p>E.7.1.(3)8 określić parametry elementów i podzespołów urządzeń oświetleniowych;</p> <p>E.7.1.(3)9 rozróżnić parametry urządzeń energoelektronicznych;</p> <p>E.7.1.(3)10 określić parametry elementów i podzespołów urządzeń energoelektronicznych;</p> <p>E.7.1.(3)11 rozróżnić parametry urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;</p> <p>E.7.1.(3)12 określić parametry elementów i podzespołów urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;</p> <p>E.7.1.(3)13 rozróżnić parametry transformatorów;</p> <p>E.7.1.(3)14 określić parametry transformatorów;</p>
E.7.1(4) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;	<p>E.7.1.(4)1 określić rodzaj maszyny elektrycznej prądu stałego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;</p> <p>E.7.1.(4)2 rozpoznać części zamienne maszyn prądu stałego;</p> <p>E.7.1.(4)3 rozpoznać elementy maszyn elektrycznych prądu stałego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;</p> <p>E.7.1.(4)4 określić rodzaj maszyny elektrycznej prądu przemiennego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;</p> <p>E.7.1.(4)5 rozpoznać części zamienne maszyn prądu przemiennego;</p> <p>E.7.1.(4)6 rozpoznać elementy maszyn elektrycznych prądu przemiennego na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;</p> <p>E.7.1.(4)7 rozpoznać elementy budowy transformatorów;</p> <p>E.7.1.(4)8 określić rodzaj urządzenia na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;</p> <p>E.7.1.(4)9 rozpoznać elementy urządzeń grzejnych i chłodniczych na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;</p> <p>E.7.1.(4)10 rozpoznać elementy urządzeń oświetleniowych na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;</p>

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.7.1.(4)11 rozpoznać elementy urządzeń energoelektronicznych na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu; E.7.1.(4)12 rozpoznać elementy urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych na podstawie wyglądu zewnętrznego, opisu, schematu, zdjęcia, informacji z katalogu;
E.7.1(5) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	E.7.1.(5)1 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych prądu stałego; E.7.1.(5)2 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane do budowy transformatorów; E.7.1.(5)3 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach grzejnych i chłodniczych;
E.7.1(6) rozpoznaje układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;	E.7.1.(6)1 sklasyfikować rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu stałego; E.7.1.(6)2 określić układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu stałego na podstawie wyglądu zewnętrznego, schematu blokowego i ideowego; E.7.1.(6)3 sklasyfikować rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu przemiennego; E.7.1.(6)4 określić układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu przemiennego na podstawie wyglądu zewnętrznego, schematu blokowego i ideowego; E.7.1.(6)5 sklasyfikować rodzaje układów zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(6)6 określić układy zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych na podstawie schematu blokowego i ideowego; E.7.1.(6)7 rozpoznać zabezpieczenia urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(6)8 rozpoznać rodzaje układów zasilania źródeł światła;
E.7.1(7) rozpoznaje przewody i kable elektryczne;	E.7.1(7)1 rozpoznać przewody elektryczne; E.7.1(7)2 rozpoznać kable elektryczne;
E.7.1(8) określa przeznaczenie maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.1.(8)1 określić przeznaczenie maszyn prądu stałego; E.7.1.(8)2 określić przeznaczenie maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(8)3 określić przeznaczenie transformatorów; E.7.1.(8)4 określić zastosowanie urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(8)5 określić zastosowanie różnych źródeł światła; E.7.1.(8)6 określić przeznaczenie różnych opraw oświetleniowych; E.7.1.(8)7 określić zastosowanie różnych urządzeń energoelektronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.7.1.(8)8 określić przeznaczenie różnych urządzeń energoelektronicznych; E.7.1.(8)9 określić zastosowanie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych; E.7.1.(8)10 określić przeznaczenie urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.1(9) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	E.7.1.(9)1 określić funkcję elementów stosowanych w maszynach prądu stałego; E.7.1.(9)2 określić funkcję podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego; E.7.1.(9)3 określić funkcję elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu przemiennego; E.7.1.(9)4 określić funkcje elementów budowy transformatorów; E.7.1.(9)5 określić funkcję elementów i podzespołów urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(9)6 określić funkcję elementów i podzespołów w układach zasilania źródeł światła; E.7.1.(9)7 określić funkcję elementów i podzespołów w urządzeniach energoelektronicznych; E.7.1.(9)8 określić funkcję elementów i podzespołów w urządzeniach przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych; E.7.2.(9)11 przeprowadzić oględziny urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.1(10) odczytuje i sporządza rysunki oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.1.(10)1 odczytać schematy maszyn prądu stałego; E.7.1.(10)2 sporządzić schematy maszyn prądu stałego; E.7.1.(10)3 odczytać schematy maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(10)4 sporządzić schematy maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(10)5 odczytać rysunki oraz schematy budowy transformatorów; E.7.1.(10)6 sporządzić rysunki oraz schematy budowy transformatorów; E.7.1.(10)7 odczytać schematy budowy urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(10)8 odczytać schematy układów połączeń źródeł światła; E.7.1.(10)9 odczytać schematy urządzeń energoelektronicznych; E.7.1.(10)10 odczytać schematy układów połączeń urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.1(11) dobiera narzędzia do montażu maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.1.(11)1 dobrać narzędzia do montażu maszyn prądu stałego; E.7.1.(11)2 dobrać narzędzia do montażu maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(11)3 dobrać narzędzia do montażu transformatorów;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.7.1.(11)4 dobrać narzędzia do montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(11)5 dobrać narzędzia do montażu urządzeń oświetleniowych; E.7.1.(11)6 dobrać narzędzia do montażu urządzeń energoelektronicznych; E.7.1.(11)7 dobrać narzędzia do montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.1(12) wykonuje montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	E.7.1.(12)1 dokonać analizy dokumentacji w celu wykonania montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych i elektronicznych; E.7.1.(12)2 wykonać montaż mechaniczny podzespołów elektrycznych i elektronicznych; E.7.1.(12)3 wykonać montaż urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(12)4 wykonać montaż mechaniczny opraw oświetleniowych; E.7.1.(12)5 wykonać montaż mechaniczny podzespołów elektronicznych; E.7.1.(12)6 wykonać montaż mechaniczny urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.1(13) montuje układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	E.7.1.(13)1 zmontować układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn prądu stałego; E.7.1.(13)2 zmontować układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(13)3 zmontować układy zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(13)4 zmontować układy zasilania źródeł światła; E.7.1.(13)5 zmontować układy zasilania urządzeń energoelektronicznych; E.7.1.(13)6 dokonać montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.1(14) sprawdza zgodność wykonanych prac z dokumentacją;	E.7.1.(14)1 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją maszyn prądu stałego; E.7.1.(14)2 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(14)3 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.1.(14)4 sprawdzić zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją;
E.7.1(15) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.1.(15)1 wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu stałego; E.7.1.(15)2 wykonać pomiary rezystancji uzwojeń maszyn prądu stałego; E.7.1.(15)3 wykonać pomiary prądów w obwodach maszyn prądu stałego; E.7.1.(15)4 wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(15)5 wykonać pomiary rezystancji uzwojeń maszyn prądu przemiennego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.7.1.(15)6 wykonać pomiary prądów w obwodach maszyn prądu przemiennego; E.7.1.(15)7 wykonać pomiary pojemności kondensatorów w silnikach prądu przemiennego; E.7.1.(15)8 wykonać pomiary rezystancji elementów oporowych urządzeń grzejnych; E.7.1.(15)9 wykonać pomiary natężenia oświetlenia; E.7.1.(15)10 wykonać pomiary urządzeń energoelektronicznych;
<b>E.7.2. Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych</b>	
E.7.2(1) rozpoznaje części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.2.(1)1 rozpoznać części zamienne maszyn prądu stałego; E.7.2.(1)2 rozpoznać części zamienne maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(1)3 rozpoznać części zamienne urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(1)4 rozpoznać części zamienne urządzeń oświetleniowych; E.7.2.(1)5 rozpoznać części zamienne urządzeń energoelektronicznych; E.7.2.(1)6 rozpoznać części zamienne urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.2(2) lokalizuje typowe uszkodzenia maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.2.(2)1 zlokalizować typowe uszkodzenia w maszynach prądu stałego; E.7.2.(2)2 zlokalizować typowe uszkodzenia transformatorów; E.7.2.(2)3 zlokalizować typowe uszkodzenia w maszynach prądu przemiennego;
E.7.2(3) przestrzega zasad konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.2.(3)1 przestrzegać zasad konserwacji maszyn prądu stałego; E.7.2.(3)2 przestrzegać zasad konserwacji maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(3)3 przestrzegać zasad konserwacji urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(3)4 przestrzegać zasad konserwacji urządzeniach oświetleniowych; E.7.2.(3)5 przestrzegać zasad konserwacji urządzeniach energoelektronicznych; E.7.2.(3)6 przestrzegać zasad konserwacji urządzeniach przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.2(4) planuje kolejność czynności podczas demontażu i montażu maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.2.(4)1 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu maszyn prądu stałego; E.7.2.(4)2 zaplanować kolejność czynności podczas montażu maszyn prądu stałego; E.7.2.(4)3 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(4)4 zaplanować kolejność czynności podczas montażu maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(4)5 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu i montażu transformatorów;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.7.2.(4)6 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(4)7 zaplanować kolejność czynności podczas montażu urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(4)8 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń oświetleniowych; E.7.2.(4)9 zaplanować kolejność czynności podczas montażu opraw oświetleniowych; E.7.2.(4)10 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń energoelektronicznych; E.7.2.(4)11 zaplanować kolejność czynności podczas montażu urządzeń energoelektronicznych; E.7.2.(4)12 zaplanować kolejność czynności podczas demontażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych; E.7.2.(4)13 zaplanować kolejność czynności podczas montażu urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.2(5) wykonuje pomiary napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;	E.7.2.(5)1 wykonać pomiary napięć zasilania maszyn prądu stałego; E.7.2.(5)2 wykonać pomiary rezystancji maszyn prądu stałego; E.7.2.(5)3 wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu stałego; E.7.2.(5)4 wykonać pomiary rezystancji izolacji maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(5)5 wykonać pomiary rezystancji uzwojeń maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(5)6 wykonać pomiary napięć zasilania maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(5)7 wykonać pomiary napięć, rezystancji uzwojeń, rezystancji izolacji w transformatorach; E.7.2.(5)8 wykonać pomiary napięć zasilania urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(5)9 wykonać pomiar napięcia zasilania źródeł światła;
E.7.2(6) wykonuje wymianę zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.2.(6)1 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły maszyn prądu stałego; E.7.2.(6)2 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(6)3 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły transformatorów; E.7.2.(6)4 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(6)5 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły urządzeń oświetleniowych; E.7.2.(6)6 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły urządzeń energoelektronicznych; E.7.2.(6)7 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy lub podzespoły urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	i rozdzielczych;
E.7.2(7) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych	E.7.2.(7)1 wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu stałego; E.7.2.(7)2 wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(7)3 wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń transformatorów; E.7.2.(7)4 wymienić uszkodzone elementy urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(7)5 wymienić uszkodzone elementy urządzeń oświetleniowych; E.7.2.(7)6 wymienić uszkodzone elementy urządzeń energoelektronicznych;
E.7.2(8) sprawdza poprawność wykonanego montażu układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	E.7.2.(8)1 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją maszyny prądu stałego; E.7.2.(8)2 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją maszyny prądu przemiennego; E.7.2.(8)3 sprawdzić poprawność wykonanego montażu układów sterowania transformatorów na podstawie dokumentacji; E.7.2.(8)4 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(8)5 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją oświetleniowych; E.7.2.(8)6 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją urządzeń energoelektronicznych; E.7.2.(8)7 sprawdzić zgodność wykonanego montażu z dokumentacją urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych;
E.7.2(9) przeprowadza oględziny i konserwacje maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.7.2.(9)1 przeprowadzić oględziny maszyn prądu stałego; E.7.2.(9)2 przeprowadzić konserwację maszyny prądu stałego; E.7.2.(9)3 przeprowadzić oględziny maszyny prądu stałego po montażu i konserwacji; E.7.2.(9)4przeprowadzić oględziny maszyn prądu przemiennego; E.7.2.(9)5 przeprowadzić konserwację maszyny prądu przemiennego; E.7.2.(9)6 przeprowadzić oględziny maszyny prądu przemiennego po montażu i konserwacji; E.7.2.(9)7 przeprowadzić oględziny i konserwację transformatorów; E.7.2.(9)8 przeprowadzić oględziny urządzeń grzejnych i chłodniczych; E.7.2.(9)9 przeprowadzić oględziny urządzeń oświetleniowych; E.7.2.(9)10 przeprowadzić oględziny urządzeń energoelektronicznych;



Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.7.2(10) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po montażu i konserwacji;	E.7.2.(9)11 przeprowadzić oględziny urządzeń przesyłowych, zabezpieczeniowych i rozdzielczych; E.7.2(10)1 dokonać sprawdzenia działania maszyny prądu stałego po montażu i konserwacji; E.7.2(10)2 dokonać sprawdzenia działania maszyny prądu przemiennego po montażu i konserwacji; E.7.2.(10)3 przeprowadzić próby działania transformatorów po montażu i konserwacji; E.7.2.(10)4 przeprowadzić oględziny i sprawdzić działanie urządzeń grzewczych i chłodniczych po montażu i konserwacji; E.7.2.(10)5 przeprowadzić oględziny i sprawdzić działanie urządzeń oświetleniowych po montażu i konserwacji; E.7.2.(10)6 przeprowadzić oględziny i sprawdzić działanie urządzeń energoelektrycznych po montażu i konserwacji;
<b>KPS Kompetencje personalne i społeczne</b>	
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	KPS(1)1 przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)1 kreatywnie i konsekwentnie dążyć do realizacji zadania zawodowego;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(3)1 przewidzieć skutki powstałe w trakcie realizacji podejmowanych działań;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	KPS(4)1 podjąć działania innowacyjne w trakcie realizacji zadań zawodowych; KPS(4)2 podjąć działania prowadzące do dostosowywania się do zmieniających się warunków otoczenia;
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;	KPS(5)1 poradzić sobie ze stresem;
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;	KPS(6)1 doskonalić swoje umiejętności zawodowe poprzez korzystanie z różnych źródeł informacji;
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;	KPS(7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań; KPS(8)2 wykazać się odpowiedzialnością za wykonywane czynności zawodowe;
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień;	KPS(9)1 wynegocjować najkorzystniejsze warunki wykonywania zadań zawodowych;
KPS(10) współpracuje w zespole.	KPS(10)1 współpracować w zespole zadaniowym.