



PROGRAM NAUCZANIA KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO W ZAKRESIE KWALIFIKACJI

E.24 Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

wyodrębnionej w zawodach:

311303 Technik elektryk

Struktura: modułowa

Forma kursu: stacjonarny/zaoczny

Rodzaj programu: liniowy



PROGRAM NAUCZANIA
KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO
W ZAKRESIE KWALIFIKACJI

E.24. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

wyodrębnionej w zawodach:

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	8
2.1. Wiedza i umiejętności	8
2.2. Zadania zawodowe.....	8
2.3. Warunki pracy	8
3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego realizacji	9
3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, warunki ukończenia kursu i otrzymania świadectwa	9
3.2. Liczba godzin	9
3.3. Sposób organizacji kursu.....	9
3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i meto 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	10
7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji, wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	17
7.1. E.24.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	17
7.1.1. E.24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej.....	17
7.1.2. E.24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.....	21
7.2. E.24.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych.....	30
7.2.1. E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	30
7.2.2. E.24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego.....	35
7.2.3. E.24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego.....	41
7.2.4. E.24.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych	47
7.3. E.24.M3. Eksploatowanie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	52
7.3.1. E.24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń	

elektrycznych	52
7.3.2. E.24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	57
7.3.3. E.24.M3.J3. Projektowanie instalacji elektrycznych	62
7.3.4. E.24.M3.J4. Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	68
8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych.....	73
9. Załączniki	74
9.1.Załącznik 1	74
9.2.Załącznik 2	77

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 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 z dnia 11 sierpnia 2016 r. zmieniającego 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. zmieniającego 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 Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 239, poz. 1597 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.
- PN-EN 60034-5:2004 Maszyny elektryczne wirujące. Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących (kod IP). Klasyfikacja.
- PN-EN 60034-5:2004/A1:2007 Maszyny elektryczne wirujące. Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących (kod IP). Klasyfikacja.
- 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 I: Zasady ogólne.
- PN-EN 60027-1:2006/A2:2007 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część I: Zasady ogólne.
- PN-EN 60027-4:2007 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część 4: Symbole i wielkości dotyczące elektrycznych maszyn wirujących.
- 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.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

2. Syntetyczny opis kwalifikacji

2.1. Wiedza i umiejętności

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

2.2. Zadania zawodowe

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

- organizowanie i nadzorowanie prac związanych z eksploatacją maszyn i urządzeń elektrycznych,
- przeprowadzanie pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych,
- lokalizowanie uszkodzeń elementów maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- dobieranie części zamiennych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- ocena stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych,
- organizowanie i nadzorowanie prac związanych z eksploatacją instalacji elektrycznych,
- eksploatacja środków ochrony przeciwporażeniowej,
- dobieranie przewodów, kabli oraz osprzętu instalacyjnego,
- ocena stanu technicznego instalacji elektrycznych.

2.3. Warunki pracy

Praca osoby posiadającej kwalifikację *Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* jest najczęściej pracą zmianową o ośmiogodzinnym dniu pracy. Praca wykonywana jest w pozycji stojącej, siedzącej, wymagającej schylania się lub na wysokości powyżej 3 m – w zależności od wystąpienia awarii oraz wykonywanych prac remontowo-naprawczych.

Zadania zawodowe wykonywane są indywidualnie lub zespołowo, często według instrukcji oraz dokumentacji instalacji elektrycznych. Na stanowisku pracy wymagany jest strój roboczy, tj. okulary ochronne, ochronniki słuchu, rękawice, buty. Miejscem pracy są otwarte przestrzenie jak i pomieszczenia zamknięte, 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 pracy, powinna posiadać aktualne badania lekarskie oraz aktualne świadectwo kwalifikacji E do 1 kV wydawanego przez SEP i uprawniającego do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji.

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

3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, forma zliczenia

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji 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 zawodowego¹. Osoba, która ukończyła kwalifikacyjny kurs zawodowy i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikację E.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*.

3.2. Liczba godzin

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* w trybie stacjonarnym przeznaczono 600 godzin, natomiast w trybie zaocznym przeznaczono 450 godzin.

3.3. Sposób organizacji kursu:

W formie zaocznej kurs trwa 400 godzin. Przewidywany czas realizacji to 12 miesięcy, w soboty i niedziele po 10 godzin lekcyjnych każdego dnia. Istnieje możliwość, aby zajęcia odbywały się w każdą sobotę i niedzielę.

W formie stacjonarnej kurs trwa 600 godzin. Przewidywany czas realizacji to 12 miesięcy. Zajęcia odbywają się przynajmniej 3 dni w tygodniu, w systemie dziennym lub wieczorowym, zgodnie z preferencjami uczestników.

3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość

W programie nauczania dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji 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. Treści te dotyczą kształcenia teoretycznego, gdyż z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość tylko te są możliwe do zrealizowania.

- E24.M2.J1. Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie BHP i ochrony pracy.
- E.24.M2.J2. Wielkości fizyczne oraz jednostki używane w elektrotechnice.
- E.24.M2.J3. Obwody nieliniowe prądu zmiennego.
- E.24.M2.J4. Materiały półprzewodnikowe. Bramki logiczne.
- E.24.M3.J1. Organizacja i nadzorowanie prac podczas montażu układów zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych.
- E.24.M3.J2. Obowiązki pracowników eksploatacji oraz osób dozoru.
- E.24.M3.J3. Wymagane natężenia oświetlenia.

¹Wzór 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.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* mogą być zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej, dysfunkcje wzroku i 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.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji 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.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* obejmuje następujące grupy efektów kształcenia:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS) oraz OMZ w zawodach nauczanych na poziomie technika,
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a) i PKZ(E.c);
- efekty kształcenia, właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie E.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji 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.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*, minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla celów kształcenia i wynosi:

- 400 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia,
- 200 godzin na realizację kwalifikacji efektów kwalifikacji E.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*.

Dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.24. *Eksplatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* przyjęto 600 godzin kształcenia zawodowego.

Tabela 1. Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.24. *Eksplotacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych w systemie stacjonarnym*

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny			Liczba godzin w okresie nauczania*	
		Semestr I	Semestr II	Semestr III	Łącznie	
Modułowe kształcenie zawodowe						
1.	E24.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	110			110	
2.	E24.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	90	200		290	
3.	E24.M3. Eksploatowanie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych			200	200	
Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego		200	200	200		600

*Do celów obliczeniowych przyjęto 30 tygodni w ciągu jednego roku szkolnego.

Tabela 2. Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacji zawodowej E.24. *Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych w systemie stacjonarnym*

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E24.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	60
	E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	50
E24.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	30
	E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	80
	E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	110
	E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych	70
E24.M3. Eksploatowanie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych	60
	E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	50
	E24.M3.J3. Projektowanie instalacji elektrycznych	50
	E24.M3.J4. Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	40

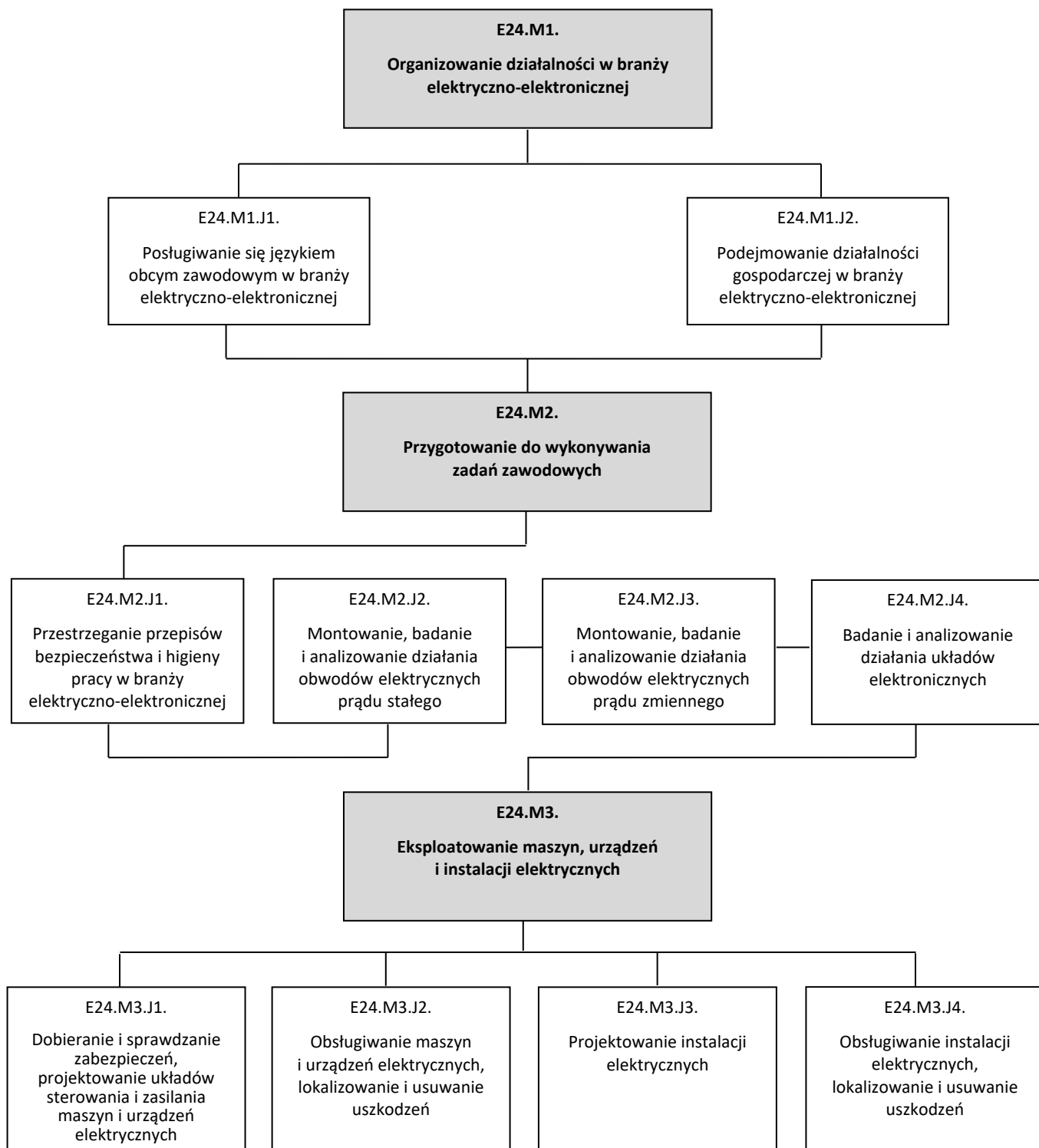
Tabela 3 Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.24. *Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* w systemie zaocznym

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny			Liczba godzin w okresie nauczania*	
		Semestr I	Semestr II	Semestr III	Łącznie	
Modułowe kształcenie zawodowe						
1.	E24.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	70			70	
2.	E24.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	40	150		190	
3.	E24.M3. Eksploatowanie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych			140	140	
Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego		110	150	140		400

*Do celów obliczeniowych przyjęto 30 tygodni w ciągu jednego roku szkolnego.

Tabela 4. Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacji zawodowej E.24. *Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych w systemie zaocznym*

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E24.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	35
	E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	35
E24.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	15
	E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	50
	E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	80
	E24.M2.J4. Badanie i analizowanie działania układów elektronicznych	45
E24.M3. Eksploatowanie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych	40
	E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	40
	E24.M3.J3. Projektowanie instalacji elektrycznych	30
	E24.M3.J4. Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	30



Rys. 1. Mapa dydaktyczna dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego z zakresu kwalifikacji E.24.

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. E24.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.1.E24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.2.E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

E24.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;	– Terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy. – Terminologia związana z zagrożeniami w miejscu pracy (nakazy, zakazy, znaki informacyjne, procedury bezpieczeństwa). – Wielkości fizyczne, parametry, miary, ilości. – Nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi. – Nazwy czynności zawodowych. – Nazwy części maszyn i urządzeń. – Teksty instrukcji zawodowych. – Nazwy zawodów branży elektrycznej. – Nazwy stanowisk i miejsc pracy. – Korespondencja dotycząca branży elektrycznej w języku obcym. – Informacje na prospektach maszyn i urządzeń. – Dokumentacja techniczna obcojęzyczna, katalogi, normy, poradniki. – Formularze zawodowe (protokoły uszkodzeń, awarii, dokumentacja napraw).
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 instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ(2)4 zaprezentować cechy instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych podczas rozmowy z kontrahentem;	
JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii instalacji, maszyny lub urządzenia elektrycznego;	
JOZ (3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ (3)2 sformułować wypowiedzi dotyczące informacji zawartych w dokumentacji technicznej dotyczących zasad eksploatacji	

E24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;	– Dokumenty Europass. – Korespondencja biznesowa tradycyjna i elektroniczna – Biznesowa rozmowa telefoniczna. – Negocjowanie warunków umowy.
JOZ (3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad bezpieczeństwa podczas użytkowania instalacji, 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 elektryka;	
JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe 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)1 skorzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych (ogólnych i technicznych);	
JOZ (5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;	
JOZ (5)3 wyszukać informacje na obcojęzycznych stronach internetowych;	
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	

E24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne.	

E24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

Planowane zadania

Zadanie 1

Zadaniem waszej grupy jest opracowanie informacji na temat sposobu lokalizacji uszkodzenia maszyny elektrycznej prądu stałego, zlokalizowanej na stanowisku pracy. Informacja powinna zawierać: nazwę maszyny, nazwę usterki, sposób lokalizacji uszkodzenia. Do dyspozycji macie arkusze papieru, markery, słowniki dwujęzyczne. Podsumowaniem zadania jest prezentacja efektów pracy waszej grupy. Prezentacja podlegać będzie ocenie.

Zadanie 2

Przeprowadźcie w parach rozmowę dotyczącą doboru przewodu elektrycznego do instalacji elektrycznej natynkowej. Do dyspozycji macie słownik dwujęzyczny.

Zadanie 3

Zadaniem waszej grupy jest sporządzenie notatki w języku obcym, będącej formą dokumentacji z naprawy 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.

Zadanie 4

Zadaniem waszej grupy będzie opracowanie informacji w języku obcym na temat narzędzi i przyrządów pomiarowych niezbędnych w celu wykonania instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym. 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.

Zadanie 5

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.

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

Środki dydaktyczne

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 słuchaczy. Wskazane jest, aby zajęcia prowadzone były w pracowni maszyn i urządzeń elektrycznych.

Zalecane metody dydaktyczne

Proponuje się zastosować metody aktywizujące takie jak: ćwiczenia, inscenizacja, symulacja, metoda gier dydaktycznych, metody doskonalące kompetencje komunikacyjne. Dominującą metodą powinny być ćwiczenia.

Formy organizacyjne

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.

E24.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej
Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej Do oceny osiągnięć edukacyjnych słuchaczy proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności słuchacza podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez słuchacza.
Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości uczącego się.
Wykaz niezbędnej literatury Chadaś S., <i>Język angielski zawodowy w branży elektrycznej, 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

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PDG(1)1 wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej;	– Zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej. – Mechanizm rynkowy – sposób działania. – Popyt i podaż w gospodarce rynkowej. – Konkurencja rynkowa. – Przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej. – Przepisy prawa dotyczące zatrudniania pracowników. – Rodzaje umów o pracę. – Przepisy prawa autorskiego. – Ochrona danych osobowych w przedsiębiorstwie. – Przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności
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;	

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(2)4 zatrudnić pracownika;	gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej. – Przedsiębiorstwa w branży elektryczno-elektronicznej. – Polska Klasyfikacja Działalności. – Powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami w branży. – Planowanie jednoosobowej działalności gospodarczej. – Biznesplan w planowanej działalności gospodarczej. – Zakładanie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej. – Rejestracja własnej firmy. – Rodzaje dokumentów związanych z rejestracją firmy. – Prowadzenie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej. – Rozliczenia finansowe. – Zasady rozliczania z urzędem skarbowym. – Zasady prowadzenia ewidencji podatku VAT. – Zobowiązania przedsiębiorcy wobec Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. – Koszty i wydatki w działalności gospodarczej. – Przychody i wpływy w prowadzeniu działalności gospodarczej. – Wynik finansowy prowadzonej działalności gospodarczej. – Prowadzenie korespondencji w firmie. – Urządzenia biurowe w firmie.
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)4 scharakteryzować 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 z 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 z branży elektryczno-elektronicznej w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;	
PDG(4)6 określić powiązania przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej z innymi branżami;	

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
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)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 prowadzić korespondencję elektroniczną;	
PDG(9)1 rozróżnić urządzenia biurowe;	
PDG(9)2 wyszukać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;	

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
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;	
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;	

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
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 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne.	

E24.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

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

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.

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

Zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy.

Zalecane metody dydaktyczne

Głównym zadaniem jednostki modułowej *Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej*, 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 słuchacza do prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach konkurencji rynkowej.

Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń.

Głównym zadaniem jednostki modułowej *Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej*, w części dotyczącej planowania i prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej, jest przygotowanie uczącego się do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorcy.

Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń oraz metody projektu.

Formy organizacyjne

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.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Sprawdzanie i ocena postępów słuchaczy powinny odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie wymagań przedstawionych na początku zajęć.

Proponuje się, aby osiągnięcia słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych, uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez słuchacza w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji, należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń,
- umiejętność pracy w zespole.

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).

Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające

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

E24.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

Wykaz niezbędnej literatury

Matejun M., *Zarządzanie małą i średnią firmą w teorii i w ćwiczeniach*, Difin, Warszawa 2012

Akty normatywne

Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – *Kodeks cywilny* (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 121, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – *Kodeks pracy* (tekst jedn. Dz.U. z 1998 r. nr 21, poz. 94 z późn. zm.)

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.)

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.)

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

www.e-podatnik.pl/

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

www.mf.gov.pl

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

7.2. E24.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych

7.2.1.E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

7.2.2.E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego

7.2.3.E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego

7.2.4.E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych

E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej;	– System prawny i organizacyjny ochrony pracy w Polsce. – Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie BHP i ochrony pracy. – Konsekwencje naruszenia przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych. – System prawny i organizacyjny ochrony środowiska w Polsce Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy. – Zagrożenia pożarowe i ochrona przeciwpożarowa. – Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem. – Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy. – Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne dla zdrowia, występujące w branży elektryczno-elektronicznej. – Zagrożenia związane z działaniem prądu elektrycznego. – Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka. – Zasady BHP przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych. – Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy Ochrona przeciwporażeniowa. – Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. – Pierwsza pomoc w wypadkach przy pracy.
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 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)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	

E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
i higieny pracy;	– Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym.
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 wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia związanym z wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(4)4 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska związanym z wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(4)5 zastosować procedury związane z zagrożeniami zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanymi z wykonywaniem zadań zawodowych;	
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;	

E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami 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 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia.	

E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

Planowane zadania

Zadanie 1

W sytuacji symulowanej, udziel 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 indywidualnej, komputer z dostępem do Internetu, urządzenia multimedialne. Zajęcia edukacyjne zaleca się prowadzić w pracowni BHP, wyposażonej w niezbędny sprzęt i środki dydaktyczne.

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 instruktażem. Powinna być zastosowana również metoda tekstu przewodniego i dyskusja dydaktyczna.

E24.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

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.

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 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

Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. Prawna ochrona pracy. CIOP - PIB, Warszawa 2008

Kodeks pracy (aktualny stan prawny)

E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	– Wielkości fizyczne oraz jednostki używane w elektrotechnice. – Elektryzowanie ciał. Prawo zachowania ładunku elektrycznego. – Powstawanie i obraz graficzny pola elektrycznego. – Prawo Coulomba. – Podstawowe wielkości pola elektrycznego. – Pojemność elektryczna. Kondensatory. – Łączenie kondensatorów. – Energia pola elektrycznego kondensatora. – Pojęcie prądu elektrycznego. – Prawo Ohma. – Rezystory. Szeregowe i równoległe połączenie rezystorów. – Moc i energia prądu elektrycznego. – Źródło napięcia i prądu. – Podstawowe pojęcia dotyczące obwodów elektrycznych. – Znakowanie zwrotu prądu i napięcia. – I prawo Kirchhoffa. – II prawo Kirchhoffa. – Powstawanie i obrazy graficzne pola magnetycznego. – Podstawowe wielkości pola magnetycznego. – Siła działająca na przewód z prądem w polu magnetycznym. – Elektrodynamiczne oddziaływanie przewodów z prądem. – Właściwości magnetyczne materiałów. – Indukcyjność własna i wzajemna cewek. – Energia pola magnetycznego cewki. – Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. – Elementy i układy elektryczne. Symbole i parametry.
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia związanym z wykonywaniem 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)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii ;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
PKZ(E.a)(1)1 rozróżnić pojęcia z dziedziny elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(1)2 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(1)3 rozróżnić pojęcia z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(1)4 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(1)5 scharakteryzować pojęcia związane z prądem elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)6 uzasadnić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)7 rozpoznać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;	
PKZ(E.a)(1)8 dobrać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;	
PKZ(E.a)(1)9 zastosować pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego;	
PKZ(E.a)(2)1 określić rodzaje zjawisk związanych z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(2)3 wyjaśnić zjawiska związane z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(2)5 zanalizować zjawiska związane z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(5)1 dobrać wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice;	
PKZ(E.a)(5)2 przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności układu SI;	
PKZ(E.a)(5)3 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki;	

E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	
PKZ(E.a)(5)6 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki;	– Podstawy metrologii. – Metody pomiarowe. – Przyrządy pomiarowe. – Pomiar i regulacja natężenia prądu elektrycznego. – Pomiar i regulacja napięcia elektrycznego. – Badanie obwodów prądu stałego. – Pomiary rezystancji. – Pomiary pojemności. – Pomiary oscyloskopem. – Badanie szeregowego połączenia oporników. – Badanie równoległego połączenia oporników. – Sprawdzanie prawa Ohma. – Sprawdzanie praw Kirchhoffa. – Opracowywanie wyników pomiarów. – Zastosowanie technologii komputerowej podczas opracowywania pomiarów. – Zastosowanie prostych programów komputerowych do obliczania parametrów obwodów prądu stałego.
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)7 nazwać układy elektryczne;	
PKZ(E.a)(6)8 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 kompozycji 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 dokonać analizy parametrów elementów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych;	
PKZ(E.a)(9)3 odczytać rysunek techniczny podczas prac instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)4 zastosować rysunek techniczny do prac instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(10)1 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(10)2 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(10)3 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)(12)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie dokumentacji technicznej;	
PKZ(E.a)(13)1 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie schematów ideowych i montażowych;	

E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	
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)(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)(16)3 narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;	
PKZ(E.a)(17)1 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu stałego;	
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 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.c)(3)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(3)2 scharakteryzować parametry układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(4)1 dobrać elementy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	
PKZ(E.c)(4)2 dobrać układy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	
PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów elementów na pracę układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów podzespołów na pracę układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiarów parametrów układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiarów parametrów układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(7)1 zanalizować pracę układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;	
PKZ(E.c)(7)2 zanalizować pracę układów elektrycznych na podstawie wyników pomiarów;	
PKZ(E.c)(8)1 wyjaśnić zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych prac;	
PKZ(E.c)(8)2 zastosować zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych pracy;	
PKZ(E.c)(9)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.c)(9)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	

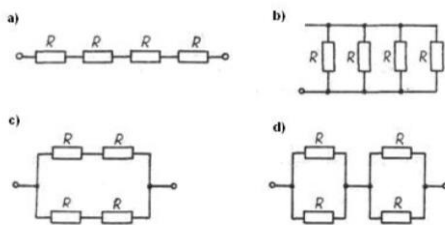
E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne.	
Przykładowe zadania	
Zadanie 1	
Na stanowisku masz mierniki uniwersalne oraz trzy oporniki o różnej wartości rezystancji. Stanowisko zasilane jest napięciem elektrycznym. Zaproponuj układ pomiarowy do badania szeregowego i równoległego połączenia oporników, a następnie wykonaj następujące polecenia:	
• Dobierz mierniki pomiarowe do układu; • Zaproponuj tabele pomiarowe; • 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	
Na stanowisku masz mierniki uniwersalne. Stanowisko zasilane jest napięciem elektrycznym. Zaproponuj układ pomiarowy do badania słuszności prawa Ohma, a następnie wykonaj następujące polecenia:	
• Dobierz mierniki pomiarowe do układu; • Zaproponuj tabele pomiarowe;	

E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego

- Narysuj układ pomiarowy;
- 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 3

Oblicz rezystancję zastępczą układu przedstawionego na poniższym rysunku, mając następujące dane: $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, $R_4 = 8\Omega$.



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 i 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 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 danej jednostce modułowej, 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.

E24.M2.J2. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu stałego

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., *Badanie obwodów elektrycznych prądu stałego. Pakiet edukacyjny dla ucznia*. Instytut Technologii Eksploatacji-Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005

<http://www.koweziu.edu.pl/programy-modulowe>

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

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

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

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

Montowanie i dokonywanie pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych. Pakiet edukacyjny dla ucznia

<http://cdn.pila.pl/images/projektwielkopolska/zawodowcy/pakiety/mechat/uczen/m1-i4.pdf>

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

Rawa H., Siwiński M., *Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki*. WSiP, Warszawa, 2005

E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	– Przebiegi sinusoidalne (powstawanie, wielkości, przesunięcie fazowe, analiza). – Elementy idealne R, L, C. – Szeregowe połączenie elementów RL RC, RLC. – Równoległe połączenie elementów RL, RC, RLC. – Liczby zespolone – pojęcie, podstawowe działania, obliczanie obwodów prądu sinusoidalnego metodą liczb zespolonych. – Moc w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. – Rezonans napięć. – Rezonans prądów. – Metody obliczania obwodów rozgałęzionych. – Obwody elektryczne ze sprzężeniami magnetycznymi (transformatory). – Układy trójfazowe (układy symetryczne i niesymetryczne, moc w układach trójfazowych). – Obwody nieliniowe prądu zmiennego. – Stany nieustalone w obwodach liniowych (dwójniki szeregowo RL, RC i RLC). – Regulacja i pomiar napięcia przemiennego. – Regulacja i pomiar prądu przemiennego. – Pomiary indukcyjności własnej metodą techniczną, rezonansową i innymi. – Pomiar pojemności metodą techniczną, rezonansową i innymi. – Pomiary mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego. – Badanie obwodów RLC szeregowych. – Rezonans napięć. – Badanie obwodów RLC równoległych. – Rezonans prądów. – Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia związanym z wykonywaniem 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)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii ;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
PKZ(E.a)(2)2 określić rodzaje zjawisk związanych z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(2)4 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu zmiennego;	
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 $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;	
PKZ(E.a)(4)5 obliczyć wartość skuteczną, częstotliwość oraz fazę początkową przebiegu sinusoidalnego typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;	
PKZ(E.a)(4)6 wyznaczyć wartość przesunięcia fazowego przebiegów sinusoidalnych typu: $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ prądu i napięcia;	
PKZ(E.a)(5)4 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu zmiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(5)7 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(6)7 nazwać układy elektryczne;	

E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	
PKZ(E.a)(6)8 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym;	i trójkąt. – Pomiary mocy czynnej w obwodach trójfazowych. – Pomiary mocy biernej w obwodach trójfazowych. – Pomiary za pomocą oscyloskopu.
PKZ(E.a)(7)1 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)3 zastosować zasady kompozycji 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 dokonać analizy parametrów elementów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych;	
PKZ(E.a)(9)3 odczytać rysunek techniczny podczas prac instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)4 zastosować rysunek techniczny do prac instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(10)4 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe 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 elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(10)6 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)(12)2 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie dokumentacji technicznej;	
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)(16)1 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabeli;	
PKZ(E.a)(16)2 przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów;	

E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	
PKZ(E.a)(16)3 narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;	
PKZ(E.a)(17)2 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu przemiennego	
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 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.c)(1)1 wyjaśnić definicję liczb zespolonych;	
PKZ(E.c)(1)2 wykonać podstawowe operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	
PKZ(E.c)(1)3 zastosować liczby zespolone w obliczeniach obwodów prądu przemiennego;	
PKZ(E.c)(2)1 wyjaśnić pojęcie skali logarytmicznej;	
PKZ(E.c)(2)2 wymienić zasady wykonywania wykresów w skali logarytmicznej;	
PKZ(E.c)(2)3 zastosować zasady wykonywania wykresów w skali logarytmicznej;	
PKZ(E.c)(2)4 narysować wykresy w skali logarytmicznej;	
PKZ(E.c)(3)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(3)2 scharakteryzować parametry układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(4)1 dobrać elementy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	
PKZ(E.c)(4)2 dobrać układy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	
PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów elementów na pracę układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów podzespołów na pracę układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych;	
PKZ(E.c)(7)1 zanalizować pracę układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;	
PKZ(E.c)(7)2 zanalizować pracę układów elektrycznych na podstawie wyników pomiarów;	
PKZ(E.c)(8)1 wyjaśnić zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych prac;	
PKZ(E.c)(8)2 zastosować zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych pracy;	
PKZ(E.c)(9)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	

E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego	
PKZ(E.c)(9)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne.	
Przykładowe zadania	
Zadanie 1	
Na stanowisku pomiarowym masz zestaw elementów w postaci cewki indukcyjnej, kondensatora, rezystora, mierników uniwersalnych. Stanowisko zasilane jest ze źródła napięcia przemiennego. Opracuj układ pomiarowy do badania szeregowego połączenia elementów RLC, a następnie 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	
Na stanowisku pomiarowym masz zestaw elementów w postaci cewki indukcyjnej, kondensatora, rezystora, mierników uniwersalnych. Stanowisko zasilane jest ze źródła napięcia	

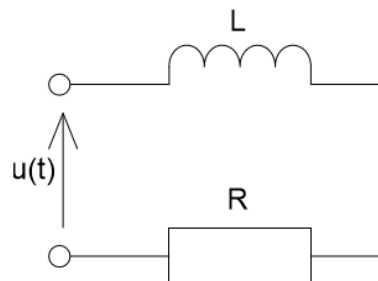
E24.M2.J3. Montowanie, badanie i analizowanie działania obwodów elektrycznych prądu zmiennego

przemiennego. Opracuj układ pomiarowy do badania równoległego połączenia elementów RLC, a następnie 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.

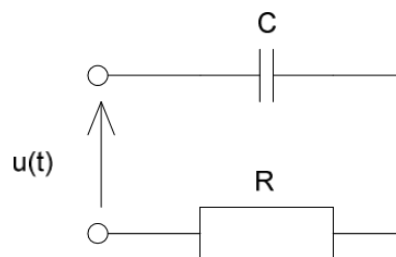
Zadanie 3

Dla układu o danych: $R = 20\Omega$ oraz $L = 20\text{mH}$, zasilanego napięciem $u(t) = 20 \sin(628t + 60^\circ)$ [V] oblicz: natężenie prądu, napięcia na elementach R i L, moc czynną, bierną i pozorną. Narysuj wykres wskazowy, trójkąt impedancji oraz trójkąt mocy w skali. Zapisz wartość chwilową napięcia na cewce indukcyjnej L.



Zadanie 4

Dla układu o danych: $R = 20\Omega$ oraz $C = 20\text{mF}$, zasilanego napięciem $u(t) = 20 \sin(628t + 60^\circ)$ [V] oblicz: natężenie prądu, napięcia na elementach R i C, moc czynną, bierną i pozorną. Narysuj wykres wskazowy, trójkąt impedancji oraz trójkąt mocy w skali. Zapisz wartość chwilową napięcia na kondensatorze.



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 uczniów), 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, przełączniki 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 danej jednostce modułowej, 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., <i>Elektrotechnika</i>. WSiP, Warszawa, 2008 Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., <i>Elektronika. Podręcznik do nauki zawodu technik elektronik</i>. WSiP, Warszawa 2008 Kowalczyk J., <i>Badanie obwodów elektrycznych prądu stałego. Pakiet edukacyjny dla ucznia</i>. Instytut Technologii Eksploatacji- Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005 http://www.koweziu.edu.pl/programy-modulowe Kowalczyk J., Głocki W., <i>Podstawy elektroniki</i>. Difin, Warszawa 2015 Kurdiel R., <i>Podstawy elektrotechniki cz. 1</i>. WSiP, Warszawa 1999 Madej T., <i>Elektrotechnika</i>. Difin, Warszawa 2012 Markiewicz A., <i>Zbiór zadań z elektrotechniki</i>. WSiP, Warszawa 2016 <i>Montowanie i dokonywanie pomiarów układów elektrycznych i elektronicznych. Pakiet edukacyjny dla ucznia</i>

<http://cdn.pila.pl/images/projektwielkopolska/zawodowcy/pakiety/mechat/uczen/m1-i4.pdf>

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

Rawa H., Siwiński M., *Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki*. WSiP, Warszawa 2005

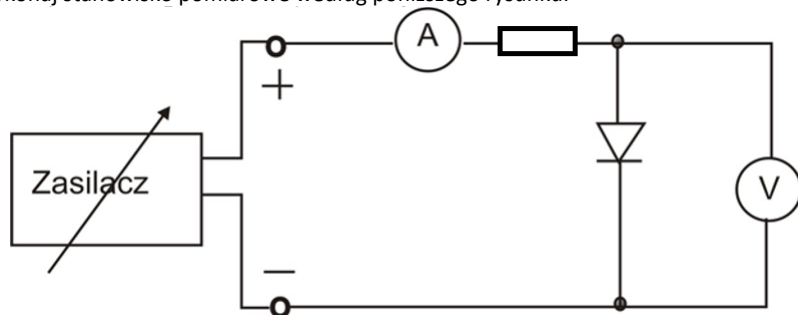
E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka, związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	– Materiały półprzewodnikowe. – Klasyfikacja elementów i układów elektronicznych. – Rezystory i potencjometry. – Kondensatory. – Cewki indukcyjne. – Warystory. – Termistory. – Diody. – Tranzystory bipolarne. – Tranzystory unipolarne. – Półprzewodnikowe elementy przełączające - elementy optoelektroniczne. – Filtry. – Układy prostownicze. – Stabilizatory. – Układy zasilające. – Wzmacniacze - podstawowe układy wzmacniające. – Analogowe układy scalone. – Generatory – podstawowe pojęcie, parametry, zastosowanie, rodzaje. – Przerzutniki monostabilne – rodzaje, parametry,
BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia związanych z wykonywaniem 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)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
PKZ(E.a)(1)3 rozróżnić pojęcia z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(1)4 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(1)7 rozpoznać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;	
PKZ(E.a)(1)8 dobrać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;	
PKZ(E.a)(5)5 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(5)8 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(6)4 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym;	
PKZ(E.a)(6)5 rozróżnić układy elektryczne;	
PKZ(E.a)(6)6 rozróżnić układy elektroniczne;	
PKZ(E.a)(6)8 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym;	
PKZ(E.a)(7)2 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;	

E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych	
PKZ(E.a)(7)4 zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektronicznych;	zastosowanie. – Przerzutniki bistabilne – rodzaje, parametry, zastosowanie. – Przerzutniki astabilne – rodzaje, parametry, zastosowanie. – Pojęcie i klasyfikacja układów cyfrowych. – Algebra Boole’a. – Bramki logiczne. – Technika TTL. – Przerzutniki monostabilne i astabilne – rodzaje, parametry, zastosowanie. – Przetworniki A/C i C/A. – Pamięci półprzewodnikowe – rodzaje, parametry, zastosowanie. – Pomiary parametrów diody. – Pomiary parametrów tranzystorów. – Badanie warystora i termistora. – Pomiary parametrów tranzystorów bipolarnych. – Pomiary w układach prostowniczych. – Pomiary w układach stabilizatorów. – Pomiary w układach zasilaczy. – Pomiary w układach wzmacniaczy. – Pomiary w układach ze wzmacniaczem operacyjnym. – Pomiary parametrów elektronicznych w układach filtrów częstotliwościowych. – Pomiary w układach generatorów.
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 dokonać analizy parametrów elementów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(10)7 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;	
PKZ(E.a)(10)8 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;	
PKZ(E.a)(11)3 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej elementów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(12)3 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)(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)(16)3 narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;	
PKZ(E.a)(17)3 posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach elektronicznych;	
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 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.c)(3)3 rozróżnić parametry elementów elektronicznych;	
PKZ(E.c)(3)4 scharakteryzować parametry układów elektronicznych;	
PKZ(E.c)(4)3 dobrać elementy elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	
PKZ(E.c)(4)4 dobrać układy elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	
PKZ(E.c)(5)3 określić wpływ parametrów elementów na pracę układów elektronicznych;	

E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych		
PKZ(E.c)(5)4 określić wpływ parametrów podzespołów na pracę układów elektronicznych;		
PKZ(E.c)(6)3 dobrać metody do pomiarów parametrów układów elektronicznych;		
PKZ(E.c)(6)4 dobrać przyrządy do pomiarów parametrów układów elektronicznych;		
PKZ(E.c)(7)3 zanalizować pracę układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;		
PKZ(E.c)(7)4 zanalizować pracę układów elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;		
PKZ(E.c)(8)1 wyjaśnić zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych prac;		
PKZ(E.c)(8)2 zastosować zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych pracy;		
PKZ(E.c)(9)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;		
PKZ(E.c)(9)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;		
PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;		
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;		
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;		
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;		
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;		
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;		
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;		
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;		
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;		
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;		
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;		
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;		
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;		
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;		
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;		
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;		
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;		
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;		
KPS (10)1 współpracować w zespole;		
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne.		
Przykładowe zadania		
Zadanie 1		

E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych

Wykonaj stanowisko pomiarowe według poniższego rysunku:

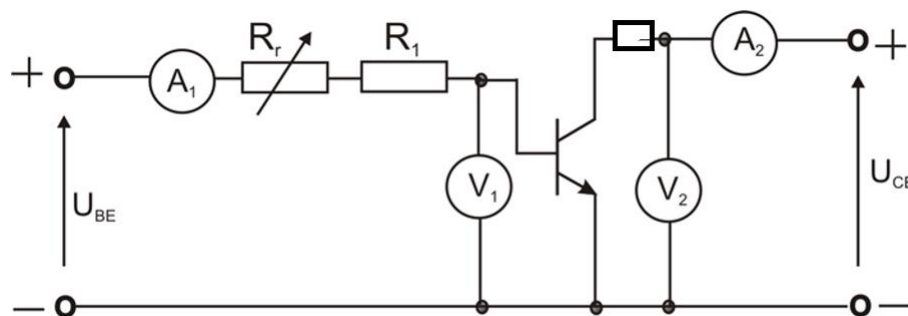


Wykonaj następujące czynności:

- Połącz układ pomiarowy;
- Dobierz przyrządy pomiarowe;
- Wykonaj pomiary prądu i napięcia zarówno w kierunku przewodzenia jak i zaporowym;
- Narysuj charakterystykę prądowo – napięciową;
- Oblicz podstawowe parametry diody;
- Obliczone parametry porównaj z danymi katalogowymi diody;
- Opracuj wnioski.

Zadanie 2

Wykonaj stanowisko pomiarowe według poniższego rysunku:



Wykonaj następujące czynności:

- Połącz układ pomiarowy;

E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych

- Dobierz przyrządy pomiarowe;
- Wykonaj niezbędne pomiary;
- Oblicz podstawowe parametry tranzystora;
- Obliczone parametry porównaj z danymi katalogowymi tranzystora;
- Opracuj wnioski.

Warunki osiągania 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 uczniów), 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, przełączniki 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 danej jednostce modułowej, czasopisma branżowe, katalogi, normy PN.

Zalecane metody dydaktyczne

Do osiągania 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

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>

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

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

E24.M2.J4. Montowanie, badanie i analizowanie działania układów elektronicznych

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>

7.3. E24.M3. Eksploatowanie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

- 7.3.1. E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych
- 7.3.2. E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń
- 7.3.3. E24.M3.J3. Projektowanie instalacji elektrycznych
- 7.3.4. E24.M3.J4. Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń

E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)6 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy, związanym z montażem i badaniem maszyn i urządzeń elektrycznych;	– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych. – Ogólne zasady eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych. – Dobieranie maszyn i urządzeń elektrycznych ze względu na warunki środowiska. – Klasyfikacja zakłóceń w pracy maszyn i urządzeń elektrycznych. – Klasyfikacja zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych. – Zabezpieczenia zwarciovowe. – Zabezpieczenia przeciążeniowe. – Dobieranie zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych. – Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe. – Dobieranie zabezpieczeń przeciwprzepięciowych. – Zabezpieczenia przed zanikiem fazy. – Dobieranie zabezpieczeń przed zanikiem fazy. – Zabezpieczenia przed rozbieganiem się silnika. – Dobieranie zabezpieczeń przed rozbieganiem się silnika. – Zabezpieczenia przełącznikowe. – Dobieranie i analizowanie działania zabezpieczeń przełącznikowych. – Elektroniczne układy zabezpieczeniowe.
BHP(4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania maszyn i urządzeń elektrycznych, 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 elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(7)7 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(8)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn i urządzeń elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)9 rozpoznać elementy budowy elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
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)7 rozróżnić parametry znamionowe elementów zabezpieczających i sterujących;	
PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac;	

E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych	
PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	– Automatyka zabezpieczeniowa. – Układy sieci niskiego napięcia. – Rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej . – Dobieranie środków ochrony przeciwporażeniowej w normalnych warunkach pracy i przy uszkodzeniu. – Dobieranie mierników do przeprowadzania badań środków ochrony przeciwporażeniowej w maszynach i urządzeniach elektrycznych. – Sprawdzanie skuteczności środków ochrony przeciwporażeniowej w maszynach i urządzeniach elektrycznych. – Dobieranie sprzętu ochronnego do prac przy obsłudze maszyn i urządzeń elektrycznych. – Dobieranie elementów sterowania pracą maszyn i urządzeń elektrycznych. – Projektowanie układów sterowania pracą maszyn i urządzeń elektrycznych. – Analizowanie działania układów sterowania pracą maszyn i urządzeń elektrycznych. – Dobieranie przewodów do zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych. – Projektowanie układów zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych. – Organizacja i nadzorowanie prac podczas montażu układów zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych. – Montaż zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych. – Montaż układów sterowania pracą maszyn i urządzeń elektrycznych. – Sprawdzanie zgodności zmontowanego układu z dokumentacją techniczną. – Sprawdzanie ciągłości przewodów ochronnych. – Uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych.
E.24.1.(1)1 określić wymagania eksploatacyjne maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(1)2 określić wymagania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(3)1 dobrać mierniki do przeprowadzenia pomiarów parametrów maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(3)2 dobrać mierniki do przeprowadzenia pomiarów parametrów urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)1 określić stopień ochrony maszyn i urządzeń ze względu na warunki pracy;	
E.24.1.(4)2 określić wpływ parametrów sieci zasilającej na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)3 określić wpływ parametrów elementów zabezpieczających na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)4 określić wpływ parametrów elementów sterujących na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)5 określić wpływ parametrów przewodów zasilających na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)6 określić wpływ rodzaju materiałów użytych do budowy maszyn i urządzeń elektrycznych na ich pracę;	
E.24.1.(7)1 dobrać zabezpieczenia maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(7)2 dobrać zabezpieczenia urządzeń elektronicznych;	
E.24.1.(8)1 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej;	
E.24.1.(8)2 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej;	
E.24.1.(8)3 zainstalować środki ochrony przeciwporażeniowej;	
E.24.1.(8)4 sprawdzić działanie środków ochrony przeciwporażeniowej;	
E.24.1.(9)1 zlokalizować uszkodzenie w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	
E.24.1.(9)2 usunąć uszkodzenie w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	
E.24.1.(10)1 ocenić stan techniczny maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(10)2 ocenić stan techniczny urządzeń elektrycznych;	
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	

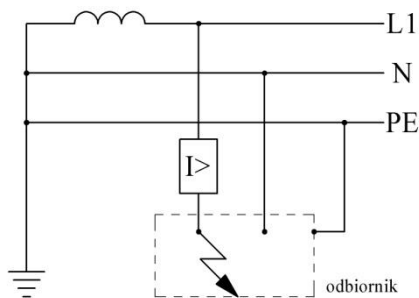
E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;	
OMZ(1)1 zaplanować zadania do wykonania;	
OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu;	
OMZ(1)3 oszacować czas realizacji zadań i podzadań;	
OMZ(2)1 określić kompetencje osób;	
OMZ(2)2 dobrać osoby do określonych zadań;	
OMZ(3)1 sformułować polecenia w celu wykonania zadania;	
OMZ(3)2 nadzorować przydzielone zadanie;	
OMZ(4)1 skontrolować wykonane zadanie;	
OMZ(4)2 ocenić jakość wykonanego przez członka zespołu zadania;	
OMZ(5)1 wprowadzić rozwiązania techniczne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(5)2 wprowadzić rozwiązania organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(6)1 zastosować właściwe formy komunikacji interpersonalnej;	
OMZ(6)2 komunikować się z pracownikami w zespole.	

E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych

Planowane zadania

Zadanie 1

Dokonaj analizy działania ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, na podstawie załączonego poniżej schematu obwodu elektrycznego.



1. Uzasadnij, że analizowana sieć to sieć typu TN-S.
2. Rozpoznaj symbol urządzenia włączonego do obwodu zasilania odbiornika i podaj jego przeznaczenie.
3. Zaznacz na podanym schemacie obwód, w którym popłynie prąd zwarciový w przypadku uszkodzenia izolacji.
4. Wyjaśnij pojęcie pętli zwarciový oraz impedancji pętli zwarciový.
5. Podaj warunek szybkiego wyłączenia zasilania w analizowanym obwodzie.
6. Wyjaśnij znaczenie wszystkich wielkości, występujących w zapisie określającym warunek szybkiego wyłączenia zasilania.

Zadanie 2

Dobierz zabezpieczenie nadprądowe obwodu trójfazowego zasilającego silnik klatkowy, którego spodziewane obciążenie wynosi $P = 4500 \text{ W}$, $U_N = 400 \text{ V}$, $\cos\varphi = 0,9$. Obwód jest wykonany w listwach elektroinstalacyjnych przewodem YDY 4x4 mm².

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

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

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery multimedialne z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) z oprogramowaniem. 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, 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), silniki indukcyjne trójfazowe klatkowe i pierścieniowe, silniki indukcyjne jednofazowe z fazą rozruchową,

E24.M3.J1. Dobieranie i sprawdzanie zabezpieczeń, projektowanie układów sterowania i zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych

silniki zwartobiegunowe, silniki dwufazowe wykonawcze, silnik synchroniczny ze wzбудnicą, silnik repulsyjny, silnik komutatorowy prądu przemiennego jednofazowy, podzespoły maszyn elektrycznych prądu przemiennego, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń, modele i przekroje maszyn prądu przemiennego, urządzenia elektryczne.

Środki dydaktyczne

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste elementy instalacji oraz elementy łączeniowe i zabezpieczające, przekroje maszyn i urządzeń elektrycznych, katalogi osprzętu instalacyjnego, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia w zakresie kwalifikacji E.24, 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 E24.M3.J1 należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich wymaganych w podstawie programowej efektów kształcenia.

Formy indywidualizacji pracy słuchaczy uwzględniające

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

Wykaz niezbędnej literatury

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

Grygiel J., Bielawski A., *Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa 2016

Laskowski J., *Nowy Poradnik Elektroenergetyka przemysłowego*. COSiW SEP, Warszawa 2012

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

Orlik W., *Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków*. KaBe, Warszawa 2015

Tokarz M., Lip Ł., *Eksplotacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Kwalifikacja E.24.1*. WSiP, Warszawa 2015

E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)6 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem maszyn i urządzeń elektrycznych;	– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych. – Obowiązki pracowników eksploatacji oraz osób dozoru. – Ogólne zasady obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych. – Wykonywanie pomiarów i badań w świetle aktualnych przepisów. – Rodzaje przyrządów pomiarowych i dokładność prowadzonych badań. – Analizowanie dokumentacji techniczno-ruchowych maszyn i urządzeń elektrycznych. – Przyjmowanie maszyn i urządzeń elektrycznych do eksploatacji. – Uruchamianie i obsługiwanie silników elektrycznych. – Oględziny silników elektrycznych. – Przeglądy silników elektrycznych. – Pomiary eksploatacyjne silników elektrycznych. – Lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń w silnikach elektrycznych. – Sprawdzanie działania środków ochrony przeciwporażeniowej podczas normalnej eksploatacji i przy uszkodzeniu silników elektrycznych. – Sporządzanie protokołów z wykonanych przeglądów i oględzin silników elektrycznych. – Uruchamianie i obsługiwanie transformatorów. – Oględziny i przeglądy transformatorów. – Próby i pomiary eksploatacyjne transformatorów. – Lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń w transformatorach. – Sporządzanie protokołów z wykonanych przeglądów
BHP(4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania maszyn i urządzeń elektrycznych, 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 elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(7)7 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(8)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn i urządzeń elektrycznych;	
BHP(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn i urządzeń elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)9 rozpoznać elementy budowy elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
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)7 rozróżnić parametry znamionowe elementów zabezpieczających i sterujących;	
PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
E.24.1.(1)1 określić wymagania eksploatacyjne maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(1)2 określić wymagania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(2)1 zorganizować prace z zakresu eksploatacji maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(2)2 nadzorować prace z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(3)1 dobrać mierniki do przeprowadzenia pomiarów parametrów maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(3)2 dobrać mierniki do przeprowadzenia pomiarów parametrów urządzeń elektrycznych;	

E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	
E.24.1.(4)1 określić stopień ochrony maszyn i urządzeń ze względu na warunki pracy;	i oględzin transformatorów. – Uruchamianie i obsługiwanie urządzeń grzewczych i chłodniczych. – Lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń w urządzeniach grzejnych i chłodniczych. – Instalowanie i obsługiwanie baterii kondensatorów. – Uruchamianie i obsługiwanie urządzeń na placu budowy. – Zasady eksploatacji akumulatorów. – Zasady eksploatacji urządzeń prostownikowych. – Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych w obszarach zagrożonych pożarem i wybuchem.
E.24.1.(4)2 określić wpływ parametrów sieci zasilającej na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)3 określić wpływ parametrów elementów zabezpieczających na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)4 określić wpływ parametrów elementów sterujących na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)5 określić wpływ parametrów przewodów zasilających na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(4)6 określić wpływ rodzaju materiałów użytych do budowy maszyn i urządzeń elektrycznych na ich pracę;	
E.24.1.(5)1 przestrzegać zasad lokalizacji uszkodzeń elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(5)2 przestrzegać sposobów wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(6)1 dobrać części zamienne maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(6)2 dobrać części zamienne urządzeń elektrycznych;	
E.24.1.(7)1 dobrać zabezpieczenia maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(7)2 dobrać zabezpieczenia urządzeń elektronicznych;	
E.24.1.(8)1 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej;	
E.24.1.(8)2 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej;	
E.24.1.(8)3 zainstalować środki ochrony przeciwporażeniowej;	
E.24.1.(8)4 sprawdzić działanie środków ochrony przeciwporażeniowej;	
E.24.1.(9)1 zlokalizować uszkodzenie w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	
E.24.1.(9)2 usunąć uszkodzenie w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	
E.24.1.(10)1 ocenić stan techniczny maszyn elektrycznych;	
E.24.1.(10)2 ocenić stan techniczny urządzeń elektrycznych;	
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	

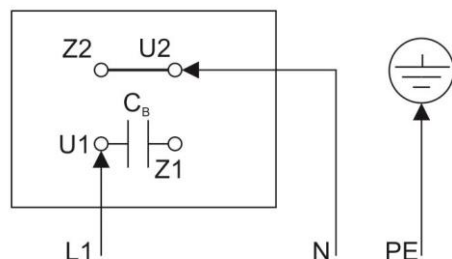
E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;	
OMZ(1)1 zaplanować zadania do wykonania;	
OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu;	
OMZ(1)3 oszacować czas realizacji zadań i podzadań;	
OMZ(2)1 określić kompetencje osób;	
OMZ(2)2 dobrać osoby do określonych zadań;	
OMZ(3)1 sformułować polecenia w celu wykonania zadania;	
OMZ(3)2 nadzorować przydzielone zadanie;	
OMZ(4)1 skontrolować wykonane zadanie;	
OMZ(4)2 ocenić jakość wykonanego przez członka zespołu zadania;	
OMZ(5)1 wprowadzić rozwiązania techniczne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(5)2 wprowadzić rozwiązania organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(6)1 zastosować zasady komunikacji w zespole;	
OMZ(6)2 komunikować się z pracownikami w zespole.	

E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń

Planowane zadania

Zadanie 1

Masz do dyspozycji jednofazowy silnik indukcyjny z kondensatorową fazą pomocniczą. Schemat połączeń uzwojeń oraz kondensatora na tabliczce zaciskowej tego silnika pokazuje rysunek:



Silnik ma rozmontowane końcówki uzwojeń i brak mu kondensatora pracy.

Twoim zadaniem jest wykonać przegląd, niezbędne naprawy i oddać silnik do użytku.

W tym celu należy:

1. Zapoznać się z instrukcją techniczno-ruchową silnika oraz odczytać dane, zawarte na tabliczce znamionowej silnika.
2. Dobrać sprzęt kontrolno-pomiarowy i sprawdzić jego stan techniczny.
3. Dokonać oględzin silnika, a następnie przeprowadzić jego przegląd i wykonać niezbędne pomiary i naprawy:
 - a) sprawdzić czy wał wirnika obraca się swobodnie,
 - b) zdemontować pokrywę tabliczki zaciskowej, zidentyfikować końcówki uzwojeń, przygotować je do pomiarów i montażu,
 - c) sprawdzić ciągłość uzwojeń, zmierzyć ich rezystancję, oznaczyć oznacznikami końcówki uzwojenia głównego i pomocniczego,
 - d) zmierzyć rezystancję izolacji silnika,
 - e) dobrać kondensator pracy, zmierzyć jego pojemność, sprawdzić czy zmierzona wartość pojemności jest zgodna z wartością podaną na obudowie kondensatora i na tabliczce znamionowej silnika,
 - f) zamontować kondensator na obudowie silnika,
 - g) wykonać montaż elektryczny końcówek uzwojeń i kondensatora na tabliczce zaciskowej silnika, zgodnie z załączonym schematem połączeń,
 - h) dobrać przewód do zasilania silnika i zamontować na nim wtyczkę,
 - i) wykonać połączenia żył przewodu zasilającego na tabliczce zaciskowej, zgodnie ze schematem połączeń,
 - j) połączyć żyłę ochronną z zaciskiem ochronnym (PE), sprawdzić poprawność oraz trwałość tego połączenia,
 - k) zamontować silnik na płycie montażowej i sprawdzić jakość montażu.
4. Po uzyskaniu pozwolenia prowadzącego zajęcia uruchomić silnik.

E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń

Zadanie 2

Wykonaj pomiary rezystancji izolacji w transformatorze separacyjnym.

1. Dokonaj oględzin transformatora.
2. Zapoznaj się z wymogami normy, dotyczącej zakresu badań i wymagań dla tych transformatorów.
3. Zaplanuj kolejność czynności.
4. Dobierz odpowiedni do badania rezystancji izolacji miernik.
5. Sporządź sprawozdanie z przeprowadzonych badań.

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

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

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, komputery multimedialne z dostępem do Internetu (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) z oprogramowaniem. 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. J2 to: maszyny elektryczne prądu stałego, tj. silniki i prądnice, układy sterowania, regulacji i zabezpieczeń, tabliczki znamionowe różnych silników, 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), 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, typowe urządzenia elektryczne.

Środki dydaktyczne

Instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy, rzeczywiste elementy instalacji oraz elementy łączeniowe i zabezpieczające, przekroje, katalogi osprzętu instalacyjnego, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z kwalifikacji E.24, 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 E24.M3.J2 należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu 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.

E24.M3.J2. Obsługiwanie maszyn i urządzeń elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń

Wykaz niezbędnej literatury

1. Bielawski A., Kuźma W., *Montaż maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa 2016
2. Grygiel J., Bielawski A., *Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa 2016
3. Laskowski J., *Nowy Poradnik Elektroenergetyka przemysłowego. COSiW SEP*, Warszawa 2012
4. Musiał E., *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*. WSiP, Warszawa 2005
5. Orlik W., *Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków*. KaBe, Warszawa 2015
6. Tokarz M., Lip Ł., *Eksplotacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Kwalifikacja E.24.1*. WSiP, Warszawa 2015

E.24.M3.J3 Projektowanie instalacji elektrycznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)8 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem instalacji elektrycznych;	– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas obsługi instalacji elektrycznych. – Aktualne przepisy i normy z zakresu zasad projektowania instalacji elektrycznych. – Klasyfikacja instalacji elektrycznych. – Warunki techniczne przyłączenia instalacji elektrycznych. – Złącza, przyłącza i wewnętrzne linie zasilające. – Projektowanie schematów doprowadzenia energii elektrycznej do obiektów. – Plany i schematy instalacji elektrycznych odbiorczych. – Projektowanie i analizowanie schematów ideowych i montażowych. – Warunki pracy instalacji.
BHP(4)9 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania instalacji elektrycznych;	
BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania maszyn i urządzeń elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)8 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu elementów instalacji elektrycznych;	
BHP(7)9 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania elementów instalacji elektrycznych;	
BHP(8)7 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania instalacji elektrycznych;	
BHP(9)5 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania badania instalacji elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)10 rozpoznać elementy budowy elementów instalacji elektrycznych;	

E.24.M3.J3 Projektowanie instalacji elektrycznych	
PKZ(E.a)(7)5 narysować schematy ideowe układów elektrycznych;	– Wybór sposobu montażu instalacji w zależności od rodzaju pomieszczenia. – Strefy instalacyjne w pomieszczeniach mieszkalnych. – Projektowanie instalacji oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego. – Projektowanie instalacji gniazd oraz zasilania urządzeń technologicznych. – Posługiwanie się programami komputerowymi podczas opracowywania planów i schematów instalacji elektrycznych. – Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych. – Sposoby układania przewodów i kabli. – Obliczenia spadków napięć na przyłączach, wewnętrznych liniach zasilających i w obwodach odbiorczych. – Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia. – Dobór przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą. – Dobór zabezpieczeń przewodów przed skutkami zwarć i przeciążeń. – Dobór osprzętu instalacyjnego. – Dobór rozdzielnic. – Wymagane natężenia oświetlenia. – Obliczenia natężenia oświetlenia pomieszczeń. – Dobór opraw oświetleniowych. – Posługiwanie się programami komputerowymi podczas projektowania oświetlenia. – Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. – Metoda obliczeniowa oceny skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. – Dobór zabezpieczeń instalacji elektrycznych przed
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)7 rozróżnić parametry znamionowe elementów zabezpieczających i sterujących;	
PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac;	
PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
E.24.2(1)1 wymienić wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	
E.24.2(1)2 zastosować wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	
E.24.2(2)1 zorganizować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	
E.24.2(2)2 nadzorować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(3)1 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(3)2 sprawdzić środki ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych;	
E.24.2(4)1 przestrzegać zasad lokalizacji uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;	
E.24.2(4)2 przestrzegać metod wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(5)1 określić wpływ parametrów przewodów i kabli na pracę instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(5)2 określić wpływ parametrów elementów zabezpieczających na pracę instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(6)1 dobrać przewody i kable do wykonania instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(6)2 dobrać osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych;	
E.24.2(7)1 rozróżnić zabezpieczenia instalacji elektrycznych;	
E.24.2(7)2 dobrać zabezpieczenia instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(8)1 dobrać mierniki do wykonywania pomiarów odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(8)2 wykonać pomiary odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(9)1 ocenić stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin;	
E.24.2.(9)2 ocenić stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie pomiarów;	
E.24.2.(10)1 zlokalizować uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;	

E.24.M3.J3 Projektowanie instalacji elektrycznych	
E.24.2.(10)2 usunąć uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;	skutkami przepięć. – Posługiwanie się programami komputerowymi podczas projektowania instalacji elektrycznej. – Posługiwanie się programami komputerowymi podczas badania instalacji elektrycznych.
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;	
OMZ(1)1 zaplanować zadania do wykonania;	
OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu;	
OMZ(1)3 oszacować czas realizacji zadań i podzadań;	
OMZ(2)1 określić kompetencje osób;	
OMZ(2)2 dobrać osoby do określonych zadań;	
OMZ(3)1 sformułować polecenia w celu wykonania zadania;	

E.24.M3.J3 Projektowanie instalacji elektrycznych	
OMZ(3)2 nadzorować przydzielone zadanie;	
OMZ(4)1 skontrolować wykonane zadanie;	
OMZ(4)2 ocenić jakość wykonanego przez członka zespołu zadania;	
OMZ(5)1 wprowadzić rozwiązania techniczne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(5)2 wprowadzić rozwiązania organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(6)1 zastosować zasady komunikacji w zespole;	
OMZ(6)2 komunikować się z pracownikami w zespole zgodnie z zasadami.	
Planowane zadania	
Zadanie 1	
Dobierz przekrój żyły przewodu do instalacji jednofazowej o napięciu $U_N = 230V$, jeżeli długość przewodu o żyłę miedzianej $l = 20$ m, spodziewany prąd obciążenia $I = 13$ A, współczynnik mocy $\cos\varphi = 1$, a dopuszczalny spadek napięcia wynosi 2%.	
1. Podaj właściwy wzór pozwalający obliczyć przekrój przewodu w instalacji jednofazowej ze względu na dopuszczalny spadek napięcia. 2. Wyjaśnij znaczenie wszystkich wielkości, występujących we wzorze oraz podaj ich jednostki. 3. Oblicz przekrój przewodu, podstawiając dane wynikające z treści zadania. 4. Dobierz przekrój znamionowy, pamiętając, że $S_N \geq S$.	
Zadanie 2	
Dokonaj analizy sterowania oświetleniem za pomocą łącznika krzyżowego.	
1. Narysuj symbol łącznika krzyżowego i podaj jego przeznaczenie. 2. Narysuj jednoliniowy i wieloliniowy schemat połączeń, a następnie na tej podstawie dokonaj analizy działania układu. 3. Sprawdź działanie łącznika (załączanie i wyłączanie lamp) na specjalnie w tym celu przygotowanej, prostej instalacji elektrycznej.	
Zadanie 3	
Zaprojektuj prostą instalację elektryczną wraz z oświetleniem, mając do dyspozycji podkład budowlany obiektu.	
1. Przypomnij sobie wiadomości na temat: – budowy, rodzajów i właściwości przewodów instalacyjnych, – zasad układania przewodów, – definicji przyłącza, złącza i włącz, – zasad zabezpieczania instalacji, – sposobów łączenia przewodów w puszkach. 2. Prześledź (na podstawie dostępnych źródeł informacji) rozwój instalatorstwa elektrycznego na przestrzeni ostatnich kilku lat.	

E.24.M3.J3 Projektowanie instalacji elektrycznych
3. Sporządź pierwszą stronę do projektu. 4. Skonsultuj się z prowadzącym zajęcia. 5. Zapoznaj się ze sposobem rysowania planów i schematów instalacji elektrycznych. 6. Zgromadź niezbędne materiały i przybory. 7. Opracuj szczegóły działania. 8. Narysuj plan i schemat instalacji elektrycznej. 9. Wykonaj konieczne obliczenia. 10. Zaprezentuj i obroń projekt.
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu i eksploatacji instalacji 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 instalacji elektrycznych, drukarkę. Pracownia montażu instalacji elektrycznych powinna być wyposażona w stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) oraz stanowiska montażowe. Stanowiska wyposażone w ściany montażowe o wymiarach ok. 2m x 2,5m 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. J3 to: różne rodzaje przewodów instalacyjnych, bezpieczniki, styczniki, różne rodzaje przełączników, wyłączniki instalacyjne, wyłączniki różnicowo-prądowe, rozłączniki, odłączniki, ograniczniki przepięć, osprzęt do łączenia przewodów, wsporniki TH 35, gniazda wtyczkowe i wtyczki, różne rodzaje źródeł światła, rozdzielnice, mierniki do pomiaru rezystancji izolacji, 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 oraz elementy łączeniowe i zabezpieczające, katalogi elementów instalacji elektrycznych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z zakresu kwalifikacji E.24, 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 E24.M3.J3 należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu 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.

E.24.M3.J3 Projektowanie instalacji elektrycznych

Wykaz niezbędnej literatury

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

Grygiel J., Bielawski A., *Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych*. WSiP, Warszawa 2016

Laskowski J., *Nowy Poradnik Elektroenergetyka przemysłowego. COSiW SEP*, Warszawa 2012

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

Orlik W., *Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków*. KaBe, Warszawa 2015

Tokarz M., Lip Ł., *Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych. Kwalifikacja E.24.1*. WSiP, Warszawa 2015

E24.M3.J4 Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(4)8 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem instalacji elektrycznych;	– Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas eksploatacji instalacji elektrycznych. – Aktualne przepisy i normy z zakresu zasad eksploataowania instalacji elektrycznych. – Rodzaje uszkodzeń w instalacjach elektrycznych. – Okresowe oględziny instalacji elektrycznych. – Terminy i zakres okresowych przeglądów instalacji elektrycznych. – Zasady lokalizacji uszkodzeń instalacji elektrycznych. – Badania ciągłości przewodów roboczych i ochronnych. – Badania ochrony podstawowej i dodatkowej. – Próby działania wyłączników różnicowo-prądowych. – Usuwanie uszkodzeń instalacji elektrycznych: - wymiana uszkodzonych zabezpieczeń nadprądowych i różnicowo-prądowych, - wymiana uszkodzonych zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, - wymiana gniazd i łączników instalacyjnych, - wymiana opraw oświetleniowych, - naprawa połączeń w rozdzielniach. – Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych oględzin oraz pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych. – Próby odbiorcze instalacji elektrycznych po naprawach.
BHP(4) 9 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania instalacji elektrycznych;	
BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania maszyn i urządzeń elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)8 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu elementów instalacji elektrycznych;	
BHP(7)9 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania elementów instalacji elektrycznych;	
BHP(8)7 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania instalacji elektrycznych;	
BHP(9)5 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania badania instalacji elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)10 rozpoznać elementy budowy elementów instalacji elektrycznych;	
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)7 rozróżnić parametry znamionowe elementów zabezpieczających i sterujących;	
PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac;	
PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
E.24.2(1)1 wymienić wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	
E.24.2(1)2 zastosować wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	
E.24.2(2)1 zorganizować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	
E.24.2(2)2 nadzorować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	

E24.M3.J4 Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	
E.24.2.(3)1 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(3)2 sprawdzić środki ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(4)1 przestrzegać zasad lokalizacji uszkodzeń uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(4)2 przestrzegać metod wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(5)1 określić wpływ parametrów przewodów i kabli na pracę instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(5)2 określić wpływ parametrów elementów zabezpieczających na pracę instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(6)1 dobrać przewody i kable do wykonania instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(6)2 dobrać osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(7)1 rozróżnić zabezpieczenia instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(7)2 dobrać zabezpieczenia instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(8)1 dobrać mierniki do wykonywania pomiarów odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(8)2 wykonać pomiary odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	
E.24.2.(9)1 ocenić stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin;	
E.24.2.(9)2 ocenić stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie pomiarów;	
E.24.2.(10)1 zlokalizować uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;	
E.24.2.(10)2 usunąć uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;	
KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	
KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;	
KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów;	
KPS(2)2 zainicjować realizację celów;	
KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;	
KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia;	
KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	

E24.M3.J4 Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	
KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	
KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;	
KPS (9)1 sformułować swoje postulaty;	
KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;	
KPS (10)1 współpracować w zespole;	
KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;	
OMZ(1)1 zaplanować zadania do wykonania;	
OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu;	
OMZ(1)3 oszacować czas realizacji zadań i podzadań;	
OMZ(2)1 określić kompetencje osób;	
OMZ(2)2 dobrać osoby do określonych zadań;	
OMZ(3)1 sformułować polecenia w celu wykonania zadania;	
OMZ(3)2 nadzorować przydzielone zadanie;	
OMZ(4)1 skontrolować wykonane zadanie;	
OMZ(4)2 ocenić jakość wykonanego przez członka zespołu zadania;	
OMZ(5)1 wprowadzić rozwiązania techniczne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(5)2 wprowadzić rozwiązania organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	
OMZ(6)1 zastosować zasady komunikacji w zespole;	
OMZ(6)2 komunikować się z pracownikami w zespole zgodnie z zasadami.	
Planowane zadania	
Zadanie 1	
Należy wyjaśnić, co to są części czynne, części przewodzące dostępne i przewodzące obce, wskazać przykłady tych części w pracowni.	
1. Podać definicję części czynnej, części przewodzącej dostępnej i przewodzącej obcej, zwracając uwagę na poprawne posługiwanie się tymi pojęciami.	
2. Rozpoznać i wskazać części czynne oraz części przewodzące dostępne w urządzeniach elektrycznych, zgromadzonych na stanowisku montażowym.	

E24.M3.J4 Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń

3. Rozpoznać i wskazać części przewodzące obce w pracowni, w której odbywają się zajęcia.

Zadanie 2.

Rezystancja izolacji w dobrym stanie osiąga bardzo dużą wartość. Mając do dyspozycji miernik do pomiaru rezystancji izolacji oraz przeznaczoną do niego instrukcję użytkowania, wykonaj pomiar rezystancji izolacji odcinka instalacji elektrycznej.

Aby wykonać zadanie, powinieneś:

1. Pobrać z magazynu miernik do pomiaru rezystancji izolacji oraz zapoznać się z instrukcją dołączoną do miernika.
2. Upewnić się, czy w badanym odcinku linii (wskazanym przez nauczyciela) łączniki są zamknięte a odbiorniki odłączone.
3. Wykonać pomiar zgodnie z zaleceniami, odczytać oraz ocenić wyniki pomiaru.

Zadanie 3

Należy zbadać skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej przez szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Obwód zasila gniazdo zabezpieczone wyłącznikiem nadprądowym S 301 B10.

1. Zapoznaj się z badanym obwodem, rozpoznaj wszystkie elementy.
2. Dokonaj pomiarów impedancji pętli zwarcia przy użyciu odpowiedniego miernika.
3. Określ wartość prądu zadziałania urządzenia ochronnego.
4. Zapisz warunek skuteczności ochrony przez szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S.
5. Oceń, czy ochrona jest skuteczna.
6. Sporządź dokumentację z przeprowadzonych badań.

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

Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni montażu i eksploatacji instalacji 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 instalacji elektrycznych, drukarkę-

Pracownia montażu instalacji elektrycznych powinna być wyposażona w stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko na jednego uczestnika kursu) oraz stanowiska montażowe. Stanowiska wyposażone w ściany montażowe o wymiarach ok. 2m x 2,5m 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. J4 to: różne rodzaje przewodów instalacyjnych, bezpieczniki, styczniki, różne rodzaje przełączników, wyłączniki instalacyjne, wyłączniki różnicowo-prądowe, rozłączniki, odłączniki, ograniczniki przepięć, osprzęt do łączenia przewodów, wsporniki TH 35, gniazda wtyczkowe i wtyczki, różne rodzaje źródeł światła, rozdzielnice, mierniki do pomiaru rezystancji izolacji, 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 oraz elementy łączeniowe i zabezpieczające, katalogi urządzeń elektrycznych, układy demonstracyjne, modele, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z efektami kształcenia z zakresu kwalifikacji E.24, 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.

E24.M3.J4 Obsługiwanie instalacji elektrycznych, lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń	
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 E8.M3.J4 należy ustalić po przeprowadzeniu sprawdzianu praktycznego i teoretycznego (próbnego egzaminu), z uwzględnieniem wszystkich wymaganych w podstawie programowej efektów kształcenia.
Formy indywidualizacji pracy słuchaczy:	Należy dostosować warunki, środki, metody i formy kształcenia do potrzeb i możliwości uczestnika kursu.
Wykaz niezbędnej literatury	Chrzęszczyk I., <i>Konserwacja instalacji elektrycznych</i>. WSiP, Warszawa 2016 Laskowski J., <i>Nowy Poradnik Elektroenergetyka przemysłowego</i>. COSiW SEP, Warszawa 2012 Musiał E., <i>Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne</i>. WSiP, Warszawa 2005 Orlik W., <i>Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków</i>. KaBe, Warszawa 2015 Tokarz M., Lip Ł., <i>Eksploatacja instalacji elektrycznych, Kwalifikacja E.24.2</i>. WSiP, Warszawa 2015

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

Załącznik 1

Efekty kształcenia dla kwalifikacji E.24. *Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych* zapisane w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach

Efekty kształcenia
Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów
Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)
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
Podjęmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)
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
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej
Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)
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

Efekty kształcenia	
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji	
Kompetencje personalne i społeczne (KPS)	
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	
Organizacja pracy małych zespołów (OMZ) w przypadku zawodów nauczanych na poziomie technika	
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań	
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy	
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami	
Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia	
PKZ(E.a)	
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	
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	

Efekty kształcenia
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.
PKZ(E.c)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej
PKZ(E.c)(3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.c)(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
PKZ(E.c)(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonanych pracy
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.24. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
E.24.1 (1) określa wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych
E.24.1 (2) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych
E.24.1 (3) dobiera mierniki do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych
E.24.1 (4) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych
E.24.1 (5) przestrzega zasad lokalizacji uszkodzeń i sposoby wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych
E.24.1 (6) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych
E.24.1 (7) dobiera zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych
E.24.1 (8) dobiera, instaluje i sprawdza działanie środków ochrony przeciwporażeniowej
E.24.1 (9) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych
E.24.1 (10) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych.
E.24.2 (1) określa wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych
E.24.2 (2) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych
E.24.2 (3) dobiera, instaluje i sprawdza działanie środków ochrony przeciwporażeniowej
E.24.2 (4) przestrzega zasad lokalizacji uszkodzeń i sposoby wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych
E.24.2 (5) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych
E.24.2 (6) dobiera przewody i kable oraz sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych
E.24.2 (7) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych
E.24.2 (8) dobiera mierniki oraz wykonuje pomiary odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych
E.24.2 (9) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów
E.24.2 (10) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych

Załącznik 2

Uszczegółowione efekty kształcenia dla kwalifikacji E.24. *Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych*

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
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 -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(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(3)1 wyszukać przepisy prawa określające prowadzenie działalności

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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)1wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)2 wskazać obszary działalności przedsiębiorstw z 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 z 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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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 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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
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;
	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;
Bezpieczeństwo i higiena pracy	

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia: „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

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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) 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 związanym z wykonywaniem zadań zawodowych;
	BHP(4)4 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska związanym z wykonywaniem 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 związanym z montażem i badaniem maszyn i urządzeń elektrycznych;
	BHP(4) 7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	maszyn i urządzeń elektrycznych;
	BHP(4)8 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i badaniem instalacji elektrycznych;
	BHP(4) 9 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy podczas montażu i badania instalacji elektrycznych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;	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) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	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) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami	BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)4 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania;
	BHP(7)5 zorganizować stanowisko pracy do montażu i badania maszyn i urządzeń elektrycznych, 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 elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;
	BHP(7)7 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania elementów maszyn i urządzeń elektrycznych;
	BHP(7)8 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu elementów instalacji elektrycznych;
	BHP(7)9 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania elementów instalacji elektrycznych;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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(8)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn i urządzeń elektrycznych;
	BHP(8)7 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania instalacji elektrycznych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	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(9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn i urządzeń elektrycznych;
	BHP(9)5 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania badania instalacji elektrycznych;
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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
Język obcy ukierunkowany zawodowo	
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;	JOZ(1)1 prowadzić 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 instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ(2)4 zaprezentować cechy instalacji, 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 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń elektrycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	JOZ (3)2 sformułować wypowiedzi dotyczące informacji zawartych w dokumentacji technicznej dotyczących zasad eksploatacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ (3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad bezpieczeństwa podczas użytkowania instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ (3)4 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych usterek oraz ich naprawy;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;	JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy elektryka;
	JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe 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);

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	JOZ (5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;
	JOZ (5)3 wyszukać informacje na obcojęzycznych stronach internetowych;
PKZ Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia	
PKZ (E.a)	
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	PKZ(E.a)(1)1 rozróżnić pojęcia z dziedziny elektrotechniki;
	PKZ(E.a)(1)2 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektrotechniki;
	PKZ(E.a)(1)3 rozróżnić pojęcia z dziedziny elektroniki;
	PKZ(E.a)(1)4 scharakteryzować pojęcia z dziedziny elektroniki;
	PKZ(E.a)(1)5 scharakteryzować pojęcia związane z prądem elektrycznym;
	PKZ(E.a)(1)6 uzasadnić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;
	PKZ(E.a)(1)7 rozpoznać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;
	PKZ(E.a)(1)8 dobrać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;
	PKZ(E.a)(1)9 zastosować pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego;
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;
	PKZ(E.a)(2)3 wyjaśnić zjawiska związane z prądem stałym;
	PKZ(E.a)(2)4 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu zmiennego;
	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

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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)(4)5 obliczyć wartość skuteczną, częstotliwość oraz fazę początkową przebiegu sinusoidalnego typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$; PKZ(E.a)(4)6 wyznaczyć wartość przesunięcia fazowego przebiegów sinusoidalnych typu: $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ prądu i napięcia;
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 dobrać wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice; PKZ(E.a)(5)2 przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności układu SI; PKZ(E.a)(5)3 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki; PKZ(E.a)(5)4 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu zmiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki; PKZ(E.a)(5)5 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki; PKZ(E.a)(5)6 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki; PKZ(E.a)(5)7 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki; PKZ(E.a)(5)8 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;
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 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym; PKZ(E.a)(6)5 rozróżnić układy elektryczne; PKZ(E.a)(6)6 rozróżnić układy elektroniczne; PKZ(E.a)(6)7 nazwać układy elektryczne; PKZ(E.a)(6)8 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym; PKZ(E.a)(6)9 rozpoznać elementy budowy elementów maszyn i urządzeń

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	elektrycznych; PKZ(E.a)(6)10 rozpoznać elementy budowy elementów instalacji elektrycznych;
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(7)1 rozróżnić symbole graficzne 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 kompozycji 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 dokonać analizy parametrów elementów elektrycznych; PKZ(E.a)(8)6 dokonać analizy parametrów elementów elektronicznych; PKZ(E.a)(8)7 rozróżnić parametry znamionowe elementów zabezpieczających i sterujących;
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;	PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych; PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych; PKZ(E.a)(9)3 odczytać rysunek techniczny podczas prac instalacyjnych; PKZ(E.a)(9)4 zastosować rysunek techniczny do prac 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)(10)1 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego; PKZ(E.a)(10)2 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego; PKZ(E.a)(10)3 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(10)4 rozróżnić narzędzia i przyrządy pomiarowe 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 elektrycznych w obwodach prądu przemiennego; PKZ(E.a)(10)6 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego; PKZ(E.a)(10)7 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych; PKZ(E.a)(10)8 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)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	PKZ(E.a)(12)1 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie dokumentacji technicznej; PKZ(E.a)(12)2 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie dokumentacji technicznej; PKZ(E.a)(12)3 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)(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

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	w obwodach prądu przemiennego; PKZ(E.a)(14)3 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego; 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)(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)(16)3 narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;
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)(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 zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;
PKZ(E.c)	
PKZ(E.c)(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	PKZ(E.c)(1)1 wyjaśnić definicję liczb zespolonych; PKZ(E.c)(1)2 wykonać podstawowe operacje matematyczne na liczbach zespolonych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.c)(1)3 zastosować liczby zespolone w obliczeniach obwodów prądu przemiennego;
PKZ(E.c)(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	PKZ(E.c)(2)1 wyjaśnić pojęcie skali logarytmicznej;
	PKZ(E.c)(2)2 wymienić zasady wykonywania wykresów w skali logarytmicznej;
	PKZ(E.c)(2)3 zastosować zasady wykonywania wykresów w skali logarytmicznej;
	PKZ(E.c)(2)4 narysować wykresy w skali logarytmicznej;
PKZ(E.c)(3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(3)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych;
	PKZ(E.c)(3)2 scharakteryzować parametry układów elektrycznych;
	PKZ(E.c)(3)3 rozróżnić parametry elementów elektronicznych;
	PKZ(E.c)(3)4 scharakteryzować parametry układów elektronicznych;
PKZ(E.c)(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	PKZ(E.c)(4)1 dobrać elementy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
	PKZ(E.c)(4)2 dobrać układy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
	PKZ(E.c)(4)3 dobrać elementy elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
	PKZ(E.c)(4)4 dobrać układy elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
PKZ(E.c)(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(5)1 określić wpływ parametrów elementów na pracę układów elektrycznych;
	PKZ(E.c)(5)2 określić wpływ parametrów podzespołów na pracę układów elektrycznych;
	PKZ(E.c)(5)3 określić wpływ parametrów elementów na pracę układów elektronicznych;
	PKZ(E.c)(5)4 określić wpływ parametrów podzespołów na pracę układów elektronicznych;
PKZ(E.c)(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.c)(6)1 dobrać metody do pomiarów parametrów układów elektrycznych;
	PKZ(E.c)(6)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych;
	PKZ(E.c)(6)3 dobrać metody do pomiarów parametrów układów

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	elektronicznych;
	PKZ(E.c)(6)4 dobrać przyrządy do pomiarów parametrów układów elektronicznych;
PKZ(E.c)(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;	PKZ(E.c)(7)1 zanalizować pracę układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;
	PKZ(E.c)(7)2 zanalizować pracę układów elektrycznych na podstawie wyników pomiarów;
	PKZ(E.c)(7)3 zanalizować pracę układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;
	PKZ(E.c)(7)4 zanalizować pracę układów elektronicznych na podstawie wyników pomiarów;
PKZ(E.c)(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;	PKZ(E.c)(8)1 wyjaśnić zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych prac;
	PKZ(E.c)(8)2 zastosować zasady dotyczące sporządzania dokumentacji z wykonanych pracy;
	PKZ(E.c)(8)3 sporządzić dokumentację z wykonywanych prac;
PKZ(E.c)(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.c)(9)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;
	PKZ(E.c)(9)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;
	PKZ(E.c)(9)3 obsłużyć programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.24. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych E.24.	
E.24.1(1) określa wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(1)1 określić wymagania eksploatacyjne maszyn elektrycznych;
	E.24.1.(1)2 określić wymagania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych;
E.24.1(2) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(2)1 zorganizować prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
	E.24.1.(2)2 nadzorować prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.24.1(3) dobiera mierniki do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(3)1 dobrać mierniki do przeprowadzenia pomiarów parametrów maszyn elektrycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.24.1.(3)2 dobrać mierniki do przeprowadzenia pomiarów parametrów urządzeń elektrycznych;
E.24.1(4) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(4)1 określić stopień ochrony maszyn i urządzeń ze względu na warunki pracy;
	E.24.1.(4)2 określić wpływ parametrów sieci zasilającej na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
	E.24.1.(4)3 określić wpływ parametrów elementów zabezpieczających na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
	E.24.1.(4)4 określić wpływ parametrów elementów sterujących na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
	E.24.1.(4)5 określić wpływ parametrów przewodów zasilających na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
	E.24.1.(4)6 określić wpływ rodzaju materiałów użytych do budowy maszyn i urządzeń elektrycznych na ich pracę;
E.24.1(5) przestrzega zasad lokalizacji uszkodzeń i sposoby wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(5)1 przestrzegać zasad lokalizacji uszkodzeń elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
	E.24.1.(5)2 przestrzegać sposobów wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;
E.24.1(6) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(6)1 dobrać części zamienne maszyn elektrycznych;
	E.24.1.(6)2 dobrać części zamienne urządzeń elektrycznych;
E.24.1(7) dobiera zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(7)1 dobrać zabezpieczenia maszyn elektrycznych;
	E.24.1.(7)2 dobrać zabezpieczenia urządzeń elektronicznych;
E.24.1(8) dobiera, instaluje i sprawdza działanie środków ochrony przeciwporażeniowej;	E.24.1.(8)1 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej;
	E.24.1.(8)2 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej;
	E.24.1.(8)3 zainstalować środki ochrony przeciwporażeniowej;
	E.24.1.(8)4 sprawdzić działanie środków ochrony przeciwporażeniowej;
E.24.1(9) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;	E.24.1.(9)1 zlokalizować uszkodzenie w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
	E.24.1.(9)2 usunąć uszkodzenie w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
E.24.1(10) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych;	E.24.1.(10)1 ocenić stan techniczny maszyn elektrycznych;
	E.24.1.(10)2 ocenić stan techniczny urządzeń elektrycznych;
E.24.2(1) określa wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	E.24.2(1)1 wymienić wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.24.2(1)2 zastosować wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;
E.24.2(2) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;	E.24.2(2)1 zorganizować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
	E.24.2(2)2 nadzorować prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
E.24.2(3) dobiera, instaluje i sprawdza działanie środków ochrony przeciwporażeniowej;	E.24.2.(3)1 dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych;
	E.24.2.(3)2 sprawdzić środki ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych;
E.24.2(4) przestrzega zasad lokalizacji uszkodzeń i sposoby wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;	E.24.2(4)1 przestrzegać zasad lokalizacji uszkodzeń uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;
	E.24.2(4)2 przestrzegać metod wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;
E.24.2(5) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych;	E.24.2.(5)1 określić wpływ parametrów przewodów i kabli na pracę instalacji elektrycznych;
	E.24.2.(5)2 określić wpływ parametrów elementów zabezpieczających na pracę instalacji elektrycznych;
E.24.2(6) dobiera przewody i kable oraz sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych;	E.24.2.(6)1 dobrać przewody i kable do wykonania instalacji elektrycznych;
	E.24.2.(6)2 dobrać osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych;
E.24.2(7) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych;	E.24.2(7)1 rozróżnić zabezpieczenia instalacji elektrycznych;
	E.24.2(7)2 dobrać zabezpieczenia instalacji elektrycznych;
E.24.2(8) dobiera mierniki oraz wykonuje pomiary odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych;	E.24.2.(8)1 dobrać mierniki do wykonywania pomiarów odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;
	E.24.2.(8)2 wykonać pomiary odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych;
E.24.2(9) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;	E.24.2.(9)1 ocenić stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin;
	E.24.2.(9)2 ocenić stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie pomiarów;
E.24.2(10) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;	E.24.2.(10)1 zlokalizować uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;
	E.24.2.(10)2 usunąć uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
KPS	
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	KPS(1)1 zastosować zasady kultury osobistej; KPS(1)2 zastosować zasady etyki zawodowej;
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	KPS(2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów; KPS(2)2 zainicjować realizację celów; KPS(2)3 zastosować innowacyjne rozwiązania problemów;
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	KPS(3)1 zaplanować przedsięwzięcia; KPS(3)2 zrealizować zaplanowane zadania;
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się; KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;
KPS(5) radzi sobie ze stresem;	KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;	KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;	KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę i umiejętności zawodowe;
KPS(8) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;	KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe; KPS(8)1 ocenić ryzyko podejmowanych działań; KPS(8)2 określić skutki podejmowanych decyzji;
KPS(9) negocjuje warunki porozumień;	KPS (9)1 sformułować swoje postulaty; KPS (9)2 ustalić korzystne warunki porozumień;
KPS(10) współpracuje w zespole;	KPS (10)1 współpracować w zespole; KPS (10)2 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;
OMZ	
OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(1)1 zaplanować zadania do wykonania; OMZ(1)2 zaplanować pracę zespołu; OMZ(1)3 oszacować czas realizacji zadań i podzadań;
OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(2)1 określić kompetencje osób; OMZ(2)2 dobrać osoby do określonych zadań;
OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;	OMZ(3)1 sformułować polecenia w celu wykonania zadania; OMZ(3)2 nadzorować przydzielone zadanie;
OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;	OMZ(4)1 skontrolować wykonane zadanie; OMZ(4)2 ocenić jakość wykonanego przez członka zespołu zadania;
OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;	OMZ(5)1 wprowadzić rozwiązania techniczne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; OMZ(5)2 wprowadzić rozwiązania organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.	OMZ(6)1 zastosować właściwe formy komunikacji interpersonalnej;
	OMZ(6)2 komunikować się z pracownikami w zespole.