

1. Pomiary elektryczne i elektroniczne (zajęcia praktyczne)

6.1. Zasady bhp podczas pomiarów elektrycznych i elektronicznych

6.2. Pomiary w elektrotechnice

6.3. Pomiary elektronicznych układów analogowych i cyfrowych

6.1. Zasady bhp podczas pomiarów elektrycznych i elektronicznych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
BHP (4)1 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	<ul style="list-style-type: none"> – Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki. – Pierwsza pomoc. – Zasady BHP w trakcie pomiarów elektrycznych i elektronicznych <ul style="list-style-type: none"> ○ zasady BHP w zakresie montażu układów elektronicznych ○ zasady BHP w zakresie wykonywania połączeń w układach elektronicznych ○ zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki ○ zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów w układach elektronicznych – Zasady udzielania pierwszej pomocy.
BHP (4)5 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	
BHP (5)1 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	
BHP (5)5 przewidzieć sytuacje i okoliczności mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	
BHP (6)1 wskazać skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	P	B	
BHP (6)5 scharakteryzować skutki oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	P	B	
BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	P	C	
<p>Planowane zadania</p> <p>W trakcie pracy z kondensatorem nastąpił samoczynny jego wybuch i dwóch uczniów wykonujących ćwiczenie zostało poparzonych (twarz). Określ jakie działania należy podjąć w celu udzielenia pierwszej pomocy osobom poszkodowanym. Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach. W celu wykonania ćwiczenia, określają zakres i kolejność czynności składających się na udzielenie pierwszej pomocy poszkodowanym.</p>			
<p>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne</p> <p>Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki i elektroniki.</p>			
<p>Środki dydaktyczne</p> <p>Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.</p> <p>Pracownia elektrotechniki i elektroniki, wyposażona w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;</p>			

6.1. Zasady bhp podczas pomiarów elektrycznych i elektronicznych
<p>Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.</p> <p>W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń dla zdrowia występujących w pracy z układami i urządzeniami elektrycznymi.</p>
<p>Zalecane metody dydaktyczne</p> <p>Dział programowy wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, tekstu przewodniego, metody przypadków, mapy „myśli”, dyskusji dydaktycznej. Dominującymi metodami powinny być metoda ćwiczeń, metoda tekstu przewodniego. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie pracują samodzielnie.</p>
<p>Formy organizacyjne</p> <p>Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.</p>
<p>Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia</p> <p>Metody sprawdzania efektów kształcenia: testy wielokrotnego wyboru, odpowiedzi ustne.</p>
<p>Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia, – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. <p>Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.</p> <p>Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.</p>

6.2. Pomiary w elektrotechnice			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
BHP(7)1 przygotować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	<ul style="list-style-type: none"> – Obsługa urządzeń i przyrządów pomiarowych. – Układy regulacji natężenia prądu. – Układy regulacji napięcia. – Badanie obwodów prądu stałego (badanie prawa Ohma, I i II prawa Kirchhoffa). – Pomiar mocy.
BHP(7)5 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	

6.2. Pomiary w elektrotechnice			
BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	<ul style="list-style-type: none"> – Badanie wpływu parametrów mierników na wyniki pomiarów. – Pomiary rezystancji. – Pomiar pojemności. – Pomiar indukcyjności. – Obsługa oscyloskopu . – Podstawowe pomiary oscyloskopem. – Badanie szeregowego obwodu z elementami RL i RC. – Badanie równoległego obwodu z elementami RL i RC. – Badanie szeregowego obwodu RLC. – Badanie równoległego obwodu RLC. – Badanie zjawiska rezonansu napięć i prądów. – Badanie układów trójfazowych.
PKZ(E.a)(13)2 zanalizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(13)3 zastosować zasady wykonania połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	P	B	
PKZ(E.a)(14)1 wskazać metodę pomiaru parametrów układów elektrycznych;	P	B	
PKZ(E.a)(14)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych;	P	C	
PKZ(E.a)(14)5 narysować schemat układu pomiarowego;	P	C	
PKZ(E.a)(15)1 dobrać zakresy pomiarowe stosowanych przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(15)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(15)3 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(16)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;			
PKZ(E.a)(16)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;	P	C	
PKZ(E.a)(16)3 narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;	P	C	
PKZ(E.a)(17)1 wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi;	P	C	
PKZ(E.a)(17)4 wnioskować na podstawie dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;	PP	B	
KPS (1)2zastosować zasady etyki zawodowej;	P	C	
KPS (3)3 zanalizować osiągnięcia swoich działań;	P	C	
KPS (3)1 zaplanować przedsięwzięcia; KPS (3)2 realizować zadania;	P	C	
KPS (3) 4. rozwiązywać problemy;	P	C	
KPS (10)1udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne.	P	C	

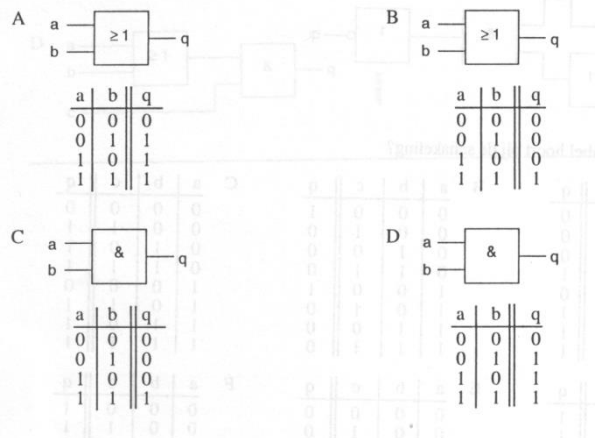
<p>6.2. Pomiary w elektrotechnice</p> <p>Planowane zadania Badanie równoległego obwodu z elementami RL i RC Wykonaj pomiary wszystkich niezbędnych parametrów w przedstawionych poniżej układach, które umożliwią narysowanie wykresów wektorowych napięć i prądów. Opis warunków: Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach. W celu wykonania ćwiczenia uczniowie powinni:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zaproponować kolejność wykonania pomiarów i rodzaj i wartość napięcia zasilającego, narysować schemat pomiarowy i tabele, – skonsultować z prowadzącym zajęcia poprawność przyjętych rozwiązań – zgromadzić potrzebne przyrządy i elementy elektryczne, – zapisać oznaczenia wybranych przyrządów, – połączyć układy pomiarowe zgodnie ze schematem pomiarowym zaakceptowanym przez prowadzącego, – wybrać tryby pracy mierników, – wykonać pomiary – wykonać niezbędne obliczenia – narysować wykresy wektorowe napięć i prądów – sformułować wnioski, – sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia pomiaru. <p>Środki dydaktyczne: rezystory, cewka i kondensator o parametrach jak na schemacie, generator napięcia sinusoidalnego, miernik przesunięcia fazowego, mierniki uniwersalne 3 szt. przewody, katalogi elementów elektronicznych.</p>
<p>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki i elektroniki.</p> <p>Środki dydaktyczne Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie. Pracownia elektrotechniki i elektroniki, wyposażona w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych; Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń dla zdrowia występujących w pracy z układami i urządzeniami elektrycznymi.</p>
<p>Zalecane metody dydaktyczne Dział programowy wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, które pozwolą na osiągnięcie efektów kształcenia przygotowujący ucznia do wykonywania zadań zawodowych elektryka. Zajęcia należy prowadzić metodą ćwiczeń praktycznych.</p>
<p>Formy organizacyjne</p>

6.2. Pomiary w elektrotechnice
Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia Oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów należy dokonać przez oceny cząstkowe z: realizacji ćwiczenia, zaliczenia (w formie pisemnej lub ustnej), sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia, – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań. Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji

6.3. Pomiary elektronicznych układów analogowych i cyfrowych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
BHP(7)1 przygotować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary elektronicznych układów analogowych: <ul style="list-style-type: none"> – pomiary parametrów warystora i termistora – pomiary parametrów diod półprzewodnikowych – pomiary parametrów półprzewodnikowych elementów przełączających – pomiary parametrów elementów optoelektronicznych – pomiary parametrów tranzystorów bipolarnych – pomiary parametrów tranzystorów unipolarnych – pomiary w układach prostowniczych – pomiary w układach stabilizatorów – pomiary w układach kształtujących przebiegi elektryczne – pomiary w układach zasilaczy – pomiary w układach wzmacniaczy – Pomiary elektronicznych układów cyfrowych: <ul style="list-style-type: none"> – badanie bramek logicznych – badanie układów kombinacyjnych – badanie multiplekserów – badanie demultiplekserów
BHP(7)5 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(13)1 odczytać schemat ideowy i montażowy układów elektrycznych oraz elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(13)2 zanalizować schematy ideowe i montażowe w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(13)3 zastosować zasady wykonania połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	P	C	
PKZ(E.a)(14)3 dobrać metodę do pomiaru parametrów układów elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(14)4 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów	P	C	

6.3. Pomiary elektronicznych układów analogowych i cyfrowych			
elektronicznych;			– badanie scalonych układów cyfrowych
PKZ(E.a)(15)1 dobrać zakresy pomiarowe stosowanych przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(15)2 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(15)3 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(17)1 wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi;	P	B	
PKZ(E.a)(17)2 zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;	P	B	
PKZ(E.a)(17)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi;	P	C	
PKZ(E.a)(17)4 wnioskować na podstawie dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;	PP	B	
PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające analizę obwodów elektrycznych i układów elektronicznych;			
PKZ(E.a)(18)2 wykorzystuje programy komputerowe wspomagające analizę obwodów elektrycznych i układów elektronicznych;			
KPS (1)1 zastosować zasady kultury osobistej;	P	C	
KPS (3)2 zrealizować zadania;	P	C	
KPS (10)2 podejmować role w zespole.	P	C	
Planowane zadania			
Badanie bramek logicznych			
Zbadaj, które tablice prawdy przedstawiają działanie pokazanych bramek logicznych.			

6.3. Pomiary elektronicznych układów analogowych i cyfrowych



Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach.

W celu wykonania ćwiczenia uczniowie powinni :

- na stanowisku do łączenia układów cyfrowych zmontować układ na podstawie schematu,
- zbadać działanie układu: zadając na wejścia odpowiednie wartości sygnałów, odczytać stan sygnału wyjściowego
- sporządzić tabele prawdy dla każdego z układów i porównać z tabelami podanymi w treści ćwiczenia
- sformułować wnioski i sporządzić sprawozdanie z ćwiczenia.

Przed załączeniem napięcia zasilania układ musi sprawdzić prowadzący zajęcia.

Środki dydaktyczne: układy cyfrowe, zasilacz napięcia stałego, multimetr uniwersalny, stanowisko do łączenia układów cyfrowych, katalogi elementów i układów elektronicznych.

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

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni elektrotechniki i elektroniki w której znajdują się katalogi elementów i układów elektronicznych, literatura fachowa, prezentacje multimedialne z zakresu badania układów analogowych i cyfrowych.

Środki dydaktyczne

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Pracownia elektrotechniki i elektroniki, wyposażona w: stanowiska pomiarowe, zawierające stoły laboratoryjne (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny; zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, generatory funkcyjne; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy; zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne; trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych;

Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.

W pracowni w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, filmy i prezentacje multimedialne

6.3. Pomiary elektronicznych układów analogowych i cyfrowych

dotyczące zagrożeń dla zdrowia występujących w pracy z układami i urządzeniami elektrycznymi.

Zalecane metody dydaktyczne

Dział programowy wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, które pozwolą na osiągnięcie efektów kształcenia przygotowujący ucznia do wykonywania zadań zawodowych elektryka. Zajęcia należy prowadzić metodą ćwiczeń praktycznych.

Formy organizacyjne

Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów należy dokonać przez oceny cząstkowe z: realizacji ćwiczenia, zaliczenia (w formie pisemnej lub ustnej), sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

2. Badanie maszyn i urządzeń elektrycznych zajęcia praktyczne

7.2. Montaż i badanie maszyn elektrycznych prądu stałego i zmiennego

7.3. Montaż i badanie urządzeń energoelektrycznych

7.4. Montaż i badanie urządzeń grzejnych i chłodniczych

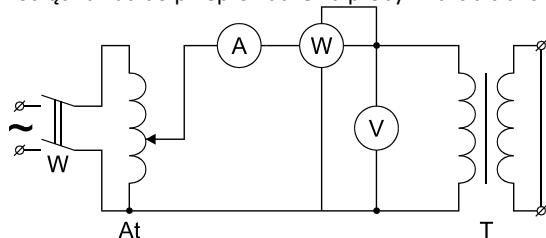
7.1. Montaż i badanie transformatorów			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(10)1 określić narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	P	C	<ul style="list-style-type: none"> – Zasady BHP przy obróbce ręcznej. – Podstawowe pomiary warsztatowe. – Ścinanie, przecinanie i wycinanie. – Cięcie nożycami. – Gięcie, prostowanie. – Przecinanie metali piłą ręczną. – Piłowanie płaszczyzn. – Wiercenie. – Zasady BHP w zakresie wykonywania montażu, demontażu i pomiarów transformatorów. – Udzielanie pierwszej pomocy porażonemu prądem. – Demontaż i montaż transformatora. – Stany pracy transformatora: jałowy, obciążenia i zwarcia. – Zwarcie pomiarowe. – Regulacja napięcia w transformatorze. – Autotransformator. – Transformatory trójfazowe: układy pracy i grupy połączeń. – Praca równoległa transformatorów. – Montaż układów pracy transformatora.
PKZ(E.a)(10)2 ocenić możliwości zastosowania narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(10)3 wybrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(10)4 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(11)1 zastosować zasady wykonania prac z zakresu obróbki ręcznej;	P	C	
PKZ(E.a)(11)2 zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	P	C	
PKZ(E.a)(11)3 przewidzieć skutki użytkowania narzędzi podczas prac z zakresu obróbki ręcznej;	P	D	
E.7.1.(10)3 posłużyć się skalą podczas wykonywania lub czytania rysunku;	P	D	
E.7.1.(10)4 zwymiarować i opisać rysunki maszyn i urządzeń elektrycznych;	PP	D	
E.7.1.(10)5 wykonać rysunek techniczny modeli, części maszyn i urządzeń elektrycznych;	PP	D	
E.7.1.(10)6 narysować schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;	PP	D	
E.7.1.(12)3 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
E.7.1.(14)1 dokonać analizy wykonanych prac z dokumentacją;	P	D	
E.7.1.(14)2 wyciągnąć wnioski o zgodności wykonanych prac z dokumentacją;	P	D	
E.7.1.(15)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(15)3 dokonać pomiaru parametrów maszyn elektrycznych;	P	C	

E.7.2.(1)1 nazwać części maszyn elektrycznych;	P	B
E.7.2.(4)1 sklasyfikować czynności podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;	P	A
E.7.2.(4)3 dokonać analizy kolejności czynności podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;	P	B
E.7.2.(4)5 sformułować algorytm wykonywania czynności podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;	P	B
E.7.2.(6)1 zinterpretować wyniki pomiarów napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;	PP	D
E.7.2.(9)3 dokonać oględzin maszyn elektrycznych;	P	B
E.7.2.(10)1 dokonać analizy połączeń maszyn elektrycznych po montażu i konserwacji;	P	C
E.7.2.(10)3 przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu i konserwacji;	P	C
BHP (4)2 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B
BHP (4)3 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B
BHP (4)4 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B
BHP (4)6 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B
BHP (4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B
BHP (4)8 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B
BHP (6)3. wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP (6)4. wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP (6)6. scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i konserwacji maszyn,	P	C

urządzeń i instalacji elektrycznych;			
BHP (6)7. scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP (6)8 Scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę;	P	C	
KPS (6)2 uczestniczyć w szkoleniach i kursach podnoszących umiejętności;	P	C	
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	P	C	

Planowane zadania

Podłącz układ do przeprowadzenia próby zwarcia transformatora jednofazowego



Uzwojenie wtórne (zwykle uzwojenie niskiego napięcia) zwieramy krótkim przewodem o dużym przekroju, a do uzwojenia pierwotnego doprowadzamy napięcie z autotransformatora wartości 5 % U górnego znamionowego. Odczytaj i zapisz wartość prądu na amperomierzu. Nazwij prąd płynący wówczas w uzwojeniu pierwotnym.

Uczniowie pracują w grupach dwuosobowych.

Środki dydaktyczne: transformator 1 fazowy, autotransformator, mierniki uniwersalne 2 sztuki, watomierz prądu zmiennego, przewody

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

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Środki dydaktyczne

Zajęcia odbywają się w pracowni montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia); przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu: podzespołów, maszyn, urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe.

Zalecane metody dydaktyczne

Zajęcia należy prowadzić metodą ćwiczeń praktycznych.

<p>Formy organizacyjne</p> <p>Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.</p>
<p>Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia</p> <p>Metody sprawdzania efektów kształcenia: test praktyczny, ocena z realizacji powierzonego zadania, ocena wykonanego sprawozdania.</p>
<p>Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia, – dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia. <p>Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.</p> <p>Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.</p>

7.2. Montaż i badanie maszyn elektrycznych prądu stałego i zmiennego			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;	P	B	<ul style="list-style-type: none"> – Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki. – Zasady BHP w zakresie montażu, demontażu oraz wykonywania pomiarów maszyn elektrycznych. – Udzielanie pierwszej pomocy porażonym prądem. – Maszyny prądu stałego: Prądnice prądu stałego: układy połączeń, charakterystyki, właściwości ruchowe, porównanie prądnic prądu stałego. Silniki prądu stałego: układy połączeń i charakterystyki, rozruch i regulacja prędkości, Maszyny specjalne prądu stałego: prądnica tachometryczna, silniki wykonawcze. – Maszyny indukcyjne: Analiza pracy maszyny indukcyjnej: praca silnikowa, prądnicowa, hamulcowa. Bilans mocy i sprawność. Moment elektromagnetyczny maszyny indukcyjnej: zależność między mocą i momentem, zależność momentu
PKZ(E.a)(9)2 posłużyć się rysunkiem technicznym do prac montażowych;	P	C	
E.7.1.(10)1 odczytać rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych;	P	B	
E.7.1.(11)1 rozróżnić narzędzia do montażu maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	B	
E.7.1.(11)3 wybrać narzędzia do montażu w zależności od rodzaju maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(13)1 czytać dokumentację techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(13)2 przygotować do montażu układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(13)3 wykonać montaż układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	C	
E.7.1.(14)1 dokonać analizy wykonanych prac z dokumentacją;	P	D	
E.7.1.(14)2 wyciągnąć wnioski o zgodności wykonanych prac z dokumentacją;	P	D	
E.7.1.(15)1 scharakteryzować pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	B	
E.7.1.(15)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(15)3 nazwać części maszyn elektrycznych;	P	C	

E.7.2.(1)1 nazwać części maszyn elektrycznych;	P	A	<p>od poślizgu, wpływ zmian napięcia zasilającego i zmian rezystancji w obwodzie wirnika na przebieg momentu. Praca silnikowa maszyny indukcyjnej: stan jałowy, zwarcia i obciążenia, praca stabilna i niestabilna silnika, charakterystyki ruchowe, rozruch silników indukcyjnych, zmiana kierunku wirowania i regulacja prędkości, hamowanie. Silniki indukcyjne specjalne i maszyny indukcyjne o specjalnych zastosowaniach. Mikrosilniki indukcyjne.</p> <p>– Maszyny synchroniczne: Analiza pracy i właściwości ruchowych maszyn synchronicznych: bieg jałowy prądnicy, zwarcie, praca indywidualna prądnicy.</p> <p>Silnik synchroniczny: właściwości ruchowe silnika synchronicznego, charakterystyki, rozruch.</p> <p>– Maszyny komutatorowe prądu przemiennego: Silniki komutatorowe jednofazowe: silnik szeregowy, bocznikowy, repulsyjny.</p>
E.7.2.(2)1 dokonać analizy objawów uszkodzenia maszyn elektrycznych;	PP	D	
E.7.2.(2)3 rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych na podstawie objawów uszkodzenia;	PP	D	
E.7.2.(2)5 określić lokalizację typowych uszkodzeń maszyn elektrycznych;	PP	D	
E.7.2.(1)3 rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych;	P	B	
E.7.2.(3)1 podać ogólne zasady konserwacji maszyn elektrycznych;	P	B	
E.7.2.(4)1 sklasyfikować czynności podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;	P	A	
E.7.2.(3)4 sformułować zasady konserwacji urządzeń elektrycznych uwzględniając warunki eksploatacji;	P	B	
E.7.2.(4)3 dokonać analizy kolejności czynności podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;	P	B	
E.7.2.(4)5 sformułować algorytm wykonywania czynności podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych;	P	B	
E.7.2.(5)1 dobrać przyrządy do pomiarów napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;	P	C	
E.7.2.(5)2 podłączyć przyrządy do pomiarów napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji zgodnie z ich instrukcją obsługi;	P	C	
E.7.2.(5)3 dokonać pomiaru napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;	P	C	
E.7.2.(6)2 dobrać części zamienne w celu wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(6)4 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły maszyn elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(5)4 odczytać wyniki pomiarów napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;	P	C	
E.7.2.(92) 1 określić zakres i terminy oględzin maszyn elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(9)3 dokonać oględzin maszyn elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(92)4 określić zakres i terminy konserwacji maszyn elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(92)6 dokonać konserwacji maszyn elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(10)1 dokonać analizy połączeń maszyn elektrycznych po montażu i konserwacji ;	P	C	
E.7.2.(10)3 przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu i konserwacji;	P	C	
BHP (4)1 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	

BHP (6)2. wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B
BHP (7)2 przygotować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C
BHP(7)3 przygotować stanowisko pracy do badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C
BHP(7)4 przygotować stanowisko pracy do wykonywania napraw maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C
BHP(7)6 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP(7)7 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP(7)8 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
KPS (1)1 zastosować zasady kultury osobistej	P	C
KPS (2)1 zaproponować możliwości rozwiązywania problemów.	P	C
<p>Planowane zadania Montowanie układu pracy silnika obcowzbudnego – Wykonaj montaż układu pracy silnika wg otrzymanego schematu. S – zapoznaj się z tabliczką znamionową badanego silnika i maszyny obcowzbudnej pracującej w układzie jako hamulec elektryczny. Dane umieścić w wykazie 1. Silnik obcowzbudny Typ silnika. Moc znamionowa, napięcie znamionowe, prąd znamionowy twornika, znamionowa prędkość obrotowa, prąd wzbudzenia znamionowy 2. Prądnica obcowzbudna Typ prądnicy... Moc znamionowa, napięcie znamionowe , prąd znamionowy twornika , znamionowa prędkość obrotowa , prąd wzbudzenia znamionowy – zmontuj układ według otrzymanego schematu (pracuj samodzielnie) – kolega z grupy sprawdzi i wstępnie oceni zmontowany układ – ostatecznej oceny dokona prowadzący zajęcia</p>		
<p>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.</p>		
<p>Środki dydaktyczne Zajęcia odbywają się w pracowni montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia); przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemienne, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu: podzespołów, maszyn,</p>		

urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe.

Zalecane metody dydaktyczne

Dobierając metodę nauczyciel kształcenia powinien wziąć pod uwagę: efekty jakie zamierza osiągnąć, możliwości percepcyjnych uczących się, stopień trudności i złożoności odpowiedni dla danej grupy uczniów, sposoby motywowania uczniów. Dział programowy wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, które pozwolą na osiągnięcie efektów kształcenia przygotowujących ucznia do wykonywania zadań zawodowych elektryka. Zajęcia należy prowadzić metodą ćwiczeń praktycznych.

Formy organizacyjne

Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: test praktyczny, ocena z realizacji powierzonego zadania, ocena wykonanego sprawozdania.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

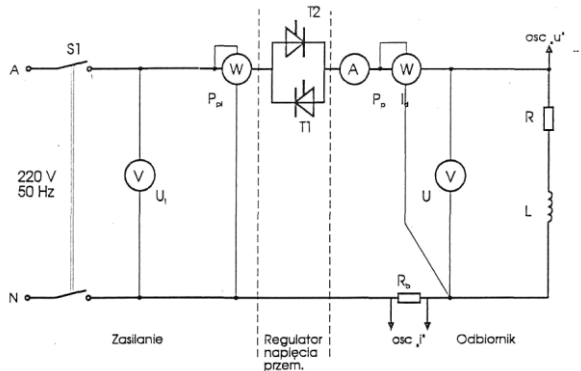
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia.
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.
Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.
- Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

7.3. Montaż i badanie urządzeń energoelektronicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;	P	B	<ul style="list-style-type: none"> – Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki. – Zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów w zakresie badan maszyn elektrycznych. – Udzielanie pierwszej pomocy porażonym prądem. – Półprzewodnikowe przyrządy – Prostowniki niesterowane i sterowane. – Energoelektroniczne łączniki jednofazowe i trójfazowe prądu przemiennego. Jednofazowe i trójfazowe sterowniki prądu przemiennego.
PKZ(E.a)(9)2 posłużyć się rysunkiem technicznym do prac montażowych;	P	C	
E.7.1.(11)1 rozróżnić narzędzia do montażu maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	B	
E.7.1.(11)2 scharakteryzować narzędzia do montażu maszyn i urządzeń;	P	B	
E.7.1.(11)3 wybrać narzędzi do montażu w zależności od rodzaju maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(13)1 czytać dokumentację techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	B	
E.7.1.(13)2 przygotować do montażu układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	

E.7.1.(13)4 montować układy zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	C	<ul style="list-style-type: none"> – Energoelektroniczne łączniki prądu stałego bezpośrednie i pośrednie przekształtniki prądu stałego. – Zabezpieczenia przed przepięciami, przeciążeniami i zwarciami. Obwody odciążające. Zabezpieczenia cieplne. – Konstrukcja obwodów energetycznych. – Napęd energoelektroniczny. – Układ napędowy z silnikami prądu stałego (jednokierunkowy układ napędowy. Nawrotny układ napędowy. – Układ napędowy z rozrusznikiem energoelektronicznym. Układ napędowy zasilany z falownika prądu i z falownika napięcia. Układy napędowe o sterowaniu zewnętrznym i wewnętrznym.
E.7.1.(14)1 zanalizować wykonane prace;	P	B	
E.7.1.(14)2 wyciągnąć wnioski o zgodności wykonanych prac z dokumentacją;	P	B	
E.7.2.(7)1 dobrać części zamienne w celu wymiany uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(7)2 dobrać części zamienne w celu wymiany uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(7)3 dobrać narzędzia w celu wymiany uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(7)4 wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(8)1 dokonać analizy prawidłowości wykonanego montażu układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
E.7.2.(8)2 podjąć decyzję o prawidłowości lub nieprawidłowości wykonanego montażu układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
E.7.2.(8)3 dokonać analizy prawidłowości wykonanego montażu układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
E.7.2.(8)4 podjąć decyzję o prawidłowości lub nieprawidłowości wykonanego montażu układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
E.7.2.(8)5 dokonać analizy prawidłowości wykonanego montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
E.7.2.(8)6 podjąć decyzję o prawidłowości lub nieprawidłowości wykonanego montażu układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
E.7.2.(8)7 dokonać analizy prawidłowości wykonanego montażu układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
E.7.2.(8)8 podjąć decyzję o prawidłowości lub nieprawidłowości wykonanego montażu układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;	P	D	
BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B	
BHP(8)3 dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B	
BHP(8)4 dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(8)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	

BHP(8)7 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(8)8 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP (9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	D	
BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	D	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	D	
KPS (4)1 przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się;	P		
KPS (4)2 przejawiać chęć doskonalenia się;	P		
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę.	P		
Planowane zadania			
Montowanie układu 1 – fazowego regulatora tyrystorowego napięcia przemiennego			



Dobierz przyrządy pomiarowe do układu. Podłącz układ regulatora napięcia do obciążenia o charakterze rezystancyjnym, włącz przyrządy pomiarowe i uruchom układ według otrzymanej instrukcji.

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

Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Środki dydaktyczne

Zajęcia odbywają się w pracowni montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia); przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu: podzespołów, maszyn, urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe.

Zalecane metody dydaktyczne

Zajęcia należy prowadzić metodą ćwiczeń praktycznych (gdyż jest optymalna do uzyskania najlepszych efektów kształcenia).

Formy organizacyjne

Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: test praktyczny, ocena z realizacji powierzonego zadania, ocena wykonanego sprawozdania.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia.
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

7.4. Montaż i badanie urządzeń grzewczych i chłodniczych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;	P	B	<ul style="list-style-type: none"> – Zasady BHP w zakresie wykonywania montażu i badania transformatorów. – Udzielanie pierwszej pomocy porażonym prądem. – Urządzenia elektrotermiczne rezystancyjne. – Urządzenia elektrotermiczne elektrodowe. – Urządzenia elektrotermiczne łukowe. – Urządzenia elektrotermiczne indukcyjne. – Urządzenia elektrotermiczne pojemnościowe. – Urządzenia grzejne domowe. – Regulacja temperatury w urządzeniach grzewczych. – Urządzenia chłodnicze. – Regulacja temperatury w urządzeniach chłodniczych. – Energooszczędne urządzenia grzejne. – Klimatyzacja. – Automatykacja w ogrzewnictwie i klimatyzacji. – Wentylacja i klimatyzacja przemysłowa.
PKZ(E.a)(9)2 posłużyć się i zastosować rysunek techniczny do prac montażowych;	P	C	
PKZ(E.a)(10)2 ocenić możliwości zastosowania narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	P	B	
PKZ(E.a)(10)3 wybrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
PKZ(E.a)(10)4 zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
E.7.1.(10)2 odczytać rysunki oraz schematy urządzeń elektrycznych;	P	B	
E.7.1.(11)1 rozróżnić narzędzia do montażu maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	B	
E.7.1.(11)2 scharakteryzować narzędzia do montażu maszyn i urządzeń;	P	A	
E.7.1.(11)3 wybrać narzędzi do montażu w zależności od rodzaju maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(12)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu zamontowania podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
E.7.1.(12)2 dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
E.7.1.(14)1 dokonać analizy wykonanych prac z dokumentacją;	P	C	
E.7.1.(14)2 wyciągnąć wnioski o zgodności wykonanych prac z dokumentacją;	P	D	
E.7.1.(15)1 scharakteryzować pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(15)2 dobrać przyrządy do pomiaru parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.1.(15)4 dokonać pomiaru parametrów urządzeń elektrycznych;	P	C	
E.7.2.(1)2 nazwać części zamienne urządzeń elektrycznych;	P	A	
E.7.2.(1)4 rozpoznać części zamienne urządzeń elektrycznych;	P	B	

E.7.2.(2)2 dokonać analizy objawów uszkodzenia urządzeń elektrycznych;	PP	D
E.7.2.(2)4 rozpoznać uszkodzenia urządzeń elektrycznych na podstawie objawów uszkodzenia;	PP	D
E.7.2.(2)6 określić lokalizację uszkodzeń urządzeń elektrycznych;	PP	D
E.7.2.(3)2 podać ogólne zasady konserwacji urządzeń elektrycznych;	P	A
E.7.2.(3)4 sformułować zasady konserwacji urządzeń elektrycznych uwzględniając warunki eksploatacji	P	A
E.7.2.(4)2 sklasyfikować czynności podczas demontażu i montażu urządzeń elektrycznych;	P	A
E.7.2.(4)4 dokonać analizy kolejności czynności podczas demontażu i montażu urządzeń elektrycznych;	P	B
E.7.2.(4)6 sformułować algorytm wykonywania czynności podczas demontażu i montażu urządzeń elektrycznych;	P	B
E.7.2.(6)3 dobrać części zamienne w celu wymiany zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych;	P	C
E.7.2.(6)5 wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych;	P	C
E.7.2.(9)2 określić zakres i terminy oględzin urządzeń elektrycznych;	P	B
E.7.2.(9)4 dokonać oględzin urządzeń elektrycznych;	P	B
E.7.2.(9)2)2 określić zakres i terminy oględzin urządzeń elektrycznych;	P	C
E.7.2.(9)2)3 dokonać oględzin urządzeń elektrycznych;	P	C
E.7.2.(9)2)5 określić zakres i terminy konserwacji urządzeń elektrycznych;	P	C
E.7.2.(9)2)7 dokonać konserwacji urządzeń elektrycznych;	P	C
E.7.2.(10)2 dokonać analizy połączeń urządzeń elektrycznych po montażu i konserwacji;	PP	D
E.7.2.(10)4 przeprowadzić próby działania urządzeń elektrycznych po montażu i konserwacji;	PP	D
BHP (6)5 scharakteryzować skutki oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	P	B
BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;	P	D
KPS (7)1 przyjąć odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe;	P	
KPS (6)1 zanalizować posiadaną wiedzę;	P	
<p>Planowane zadania Dokonaj montażu, uruchomienia i sprawdzenie działania domowego naściennego grzejnika konwekcyjnego typu F18 1000W. Na podstawie opisu ze strony producenta, omów potencjalnemu klientowi (w tą rolę wcieli się nauczyciel), sposób obsługi i zalety grzejnika.</p>		
<p>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Kształcenie praktyczne może odbywać się w: pracowniach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących</p>		

potencjalne miejsca zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Środki dydaktyczne

Zajęcia odbywają się w pracowni montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia); przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do demontażu i montażu: podzespołów, maszyn, urządzeń elektrycznych, układów sterowania, regulacji i zabezpieczeń; autotransformatory; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki prędkości obrotowej; maszyny i urządzenia elektryczne przystosowane do pomiarów; układy elektronicznego sterowania maszynami i urządzeniami elektrycznymi (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe.

Zalecane metody dydaktyczne

Zajęcia należy prowadzić metodą ćwiczeń praktycznych.(gdyż jest optymalna do uzyskania najlepszych efektów kształcenia).

Formy organizacyjne

Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Metody sprawdzania efektów kształcenia: test praktyczny, ocena z realizacji powierzonego zadania, ocena wykonanego sprawozdania.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia.
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

3. Montaż instalacji elektrycznych – zajęcia praktyczne

8.1 Montaż elementów instalacji elektrycznych

8.2 Konserwacja i naprawa instalacji elektrycznych

8.1 Montaż elementów instalacji elektrycznych			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
BHP (4)1 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	<ul style="list-style-type: none"> – Zagrożenia wynikające z wykonywania prac z zakresu montażu instalacji elektrycznych. – Zasady BHP obowiązujące przy wykonywaniu prac z zakresu montażu podzespołów instalacji elektrycznych. – Zagrożenia wynikające wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych. – Zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych. – Zagrożenia wynikające z wykonywania napraw instalacji elektrycznych. – Zasady BHP w zakresie wykonywania napraw instalacji elektrycznych. – Zasady BHP w zakresie wykonywania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych. – Udzielanie pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach podczas montażu i konserwacji instalacji elektrycznych. – Zasady wykonywania montażu instalacji elektrycznych: montaż mechaniczny i wykonywanie połączeń elektrycznych. – Dobieranie narzędzi do montażu instalacji elektrycznych i zasady ich zastosowania. – Zasady posługiwania się dokumentacją techniczną podczas montażu instalacji elektrycznych: czytanie i tworzenie schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych. – Wykaz działań związanych z montowaniem instalacji elektrycznych. – Wykonywanie wtynkowej instalacji elektrycznej.
BHP(4)2 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(4)3 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP (4)4 określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP (4)5 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
BHP(4)6 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(4)7 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP (4)8 scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(5)2 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(5)3 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(5)6 przewidzieć sytuacje i okoliczności mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem	P	D	

8.1 Montaż elementów instalacji elektrycznych			
montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych			<ul style="list-style-type: none"> – Wykonywanie podtynkowej instalacji elektrycznej w rurach. – Wykonywanie instalacji elektrycznej przewodami kabelkowymi. – Układanie przewodów w rurach stalowych. – Układanie przewodów w rurach winidurowych. – Wykonywanie instalacji elektrycznej w listwach elektroinstalacyjnych podłogowych i przyściennych. – Wykonywanie podłogowej instalacji elektrycznej. – Wykonanie elektrycznych instalacji przemysłowych. – Wykonanie instalacji specjalnych. – Dobieranie i montowanie osprzętu w instalacjach elektrycznych. – Dobieranie i montowanie zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych. – Montaż mechaniczny rozdzielnic niskiego napięcia. – Wykonywanie połączeń elektrycznych w rozdzielnicach niskiego napięcia. – Zasady sprawdzania działania instalacji elektrycznej po wykonanym montażu. – Mierniki do wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych i zabezpieczeń. – Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.
BHP(5)7 przewidzieć sytuacje i okoliczności mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych			
BHP(6)2 wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	P	B	
BHP(6)3 wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	P	B	
BHP(6)6 scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych	P	C	
BHP(6)7 scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(7)2 przygotować stanowisko pracy do montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(7)3 przygotować stanowisko pracy do badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(7)4 przygotować stanowisko pracy do wykonywania napraw maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	C	
BHP(7)6 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	D	
BHP(7)7 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	D	
BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(8)3 dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(8)6 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	

8.1 Montaż elementów instalacji elektrycznych		
BHP(8)7 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP(9)2 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP(10)2 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
BHP(10)3 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C
E.8.1(5)6 zastosować zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych;	P	d
E.8.1(7)1 wyznaczyć trasę przewodów i miejsca na sprzęt instalacyjny na podstawie dokumentacji technicznej;	P	B
E.8.1(7)2 zamocować sprzęt instalacyjny i oprawy oświetleniowe;	P	C
E.8.1(7)3 ułożyć przewody zgodnie z dokumentacją;	P	C
E.8.1(8)1 rozróżnić narzędzia do wykonywania instalacji elektrycznych;	PP	C
E.8.1(8)2 sklasyfikować narzędzia i elektronarzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych;	p	C
E.8.1(8)3 zastosować narzędzia i elektronarzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych;	P	D
E.8.1(9)1 wyodrębnić poszczególne obwody instalacji;	P	C
E.8.1(9)2 dobrać narzędzia do wykonywania połączeń między podzespołami elektrycznymi;	P	B
E.8.1(9)3 połączyć podzespoły elektryczne według schematu ideowego i montażowego;	P	C
E.8.1(10)1 dokonać analizy montażu instalacji elektrycznej;	PP	D
E.8.1(10)2 porównać wykonaną instalację elektryczną z jej schematem;	P	B
E.8.1(10)3 dokonać ewentualnych poprawek w wykonanej instalacji elektrycznej;	P	D
E.8.1(11)1 dokonać analizy instrukcji pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń;	PP	C
E.8.1(11)2 dobrać odpowiednie mierniki do pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń;	P	B

8.1 Montaż elementów instalacji elektrycznych		
E.8.1(11)3 określić zakres czynności wykonywanych podczas oględzin instalacji elektrycznej;	P	C
E.8.1(11)4 dokonać oględzin instalacji elektrycznej po wykonanym montażu;	P	D
E.8.1(11)5 dokonać pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń zgodnie z instrukcją;	P	B
E.8.1(11)6 sporządzić protokół oględzin i prób cząstkowych wykonanych podczas montażu;	PP	C
E.8.1(12)1 ocenić na podstawie wyników pomiarów stan techniczny instalacji elektrycznej;	PP	D
E.8.1(12)2 ocenić na podstawie wyników pomiarów skuteczność ochrony od porażeń prądem elektrycznym dla zabezpieczeń zastosowanych w instalacji;	PP	D
KPS(5)1 określić sposoby radzenia sobie ze stresem;	P	C
KPS(5)2 zastosować techniki relaksacyjne;	P	C
KPS(9)1 określić swoje postulaty;	P	C
KPS(9)2 określić techniki mediacji;	P	C
KPS(9)3 ustalić korzystne warunki porozumień.	P	C
<p>Planowane zadania</p> <p>Wykonanie fragmentu instalacji elektrycznej w rurkach PCV.</p> <p>Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach, czas na wykonanie ćwiczenia ustala nauczyciel. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji uczniowie sporządzają na podstawie planu instalacji zestawienie materiału. W oparciu o dane katalogowe producenta rur dobierają rury w zależności od liczby żył i ich przekroju oraz gromadzą zgodnie z sporządzonym zestawieniem potrzebne materiały. Prace montażowe rozpoczynają od wyznaczenia na podstawie planu instalacji trasy rur i miejsc rozmieszczenia uchwytów. Nauczyciel sprawdza poprawność wyznaczonych miejsc. Uczniowie wykonują odpowiednio wyprofilowane łuki rurek. Montują uchwyty rur, które należy połączyć za pomocą odpowiednich złączek i zamocować za pomocą uchwytów na ścianie. Następnie zostaje zamontowany osprzęt instalacyjny. Do zamontowanych rur uczniowie wciągają przewody. W dalszej kolejności łączy elementy instalacji elektrycznej. Prace kontroluje na bieżąco nauczyciel. Na zakończenie prac uczniowie sprawdzają zgodność wykonanych połączeń z dokumentacją techniczną i oceniają jakość wykonanej pracy</p> <p>Środki dydaktyczne: stanowisko do wykonania instalacji, przybory i narzędzia montażu uchwytów i osprzętu instalacyjnego, rury PCV, przewody, osprzęt instalacyjny, plan instalacji elektrycznej, katalog rur PC, katalog osprzętu instalacyjnego, katalog przewodów instalacyjnych.</p> <p>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne</p> <p>Zajęcia edukacyjne powinny się odbywać w pracowni montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 2 m x 2,5 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki impedancji pętli zwarcia, mierniki rezystancji uziemień, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych;</p> <p>Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.</p> <p>Kształcenie praktyczne może odbywać się w również w placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, oraz zakładach pracy branży elektroinstalacyjnej.</p>		

8.1 Montaż elementów instalacji elektrycznych

Środki dydaktyczne

Zestawy różnych łączników i przełączników, osprzęt instalacyjny, liczniki energii elektrycznej, przewody elektryczne, tablice mieszkaniowe, rozdzielnice skrzynkowe, schematy ideowe i montażowe rozdzielnic, źródła światła i oprawy oświetleniowe, katalogi łączników i przełączników oraz rozdzielnic, plany i schematy instalacji stanowiska do wykonywania różnego typu instalacji elektrycznych, zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej, rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe, plansze foliogramy, filmy i prezentacje multimedialne na temat montażu instalacji elektrycznych, katalogi przewodów, osprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych, Polskie Normy, Przepisy Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.

Zalecane metody dydaktyczne

Do kształtowania umiejętności związanych z montażem instalacji elektrycznych zaleca się zastosować metodę ćwiczeń praktycznych. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie planują działania, przygotowują niezbędne narzędzia i przyrządy. Ćwiczenia praktyczne powinien poprzedzić pokaz z objaśnieniem. Podczas pokazu należy demonstrować jak najwięcej przykładów czynności, zwracając uwagę na prawidłowe ich wykonywanie. Nauczyciel w trakcie ćwiczeń powinien obserwować pracę ucznia, wskazywać popełniane błędy oraz naprowadzać na właściwy tok pracy. Szczególną uwagę należy położyć na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną urządzeń podczas wykonywania połączeń elementów i podzespołów instalacji elektrycznych. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje. Istotne jest dokładne zapoznanie uczniów z procedurami związanymi z przeprowadzaniem pomiarów w instalacjach elektrycznych oraz sporządzaną dokumentacją w tym zakresie. W czasie zajęć należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

Formy organizacyjne

Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzy osobowych sekcjach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie:

- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji czynności ucznia w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych w trakcie realizacji ćwiczeń, oraz stosowanie testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy należy szczególną uwagę zwrócić na

- organizowanie stanowiska pracy,
- dobór narzędzi do prac montażowych,
- wykonanie prac montażowych,
- wykonanie instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonywanie pomiarów parametrów instalacji elektrycznych,
- wykonywanie ćwiczenia zgodnie z instrukcją,
- przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania ćwiczeń
- organizację pracy w grupie,
- umiejętność przyjęcia określonych ról podczas wykonania ćwiczenia.

Ocena po zakończeniu realizacji działu programowego powinna uwzględniać wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania osiągnięć ucznia. Podstawą do uzyskania pozytywnej oceny powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń.

8.1 Montaż elementów instalacji elektrycznych

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

8.2. Konserwacja i naprawa instalacji elektrycznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
BHP (5)1 określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	<ul style="list-style-type: none">– Normy i przepisy prawa dotyczące wykonywania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych.– Zasady konserwacji instalacji elektrycznych.– Sporządzanie dokumentacji w zakresie konserwacji instalacji elektrycznych.– Wykonywanie konserwacji instalacji elektrycznych.– Wykonywanie konserwacji urządzeń oświetleniowych.– Oględziny i badania w zakresie konserwacji instalacji elektrycznej.– Pomiary sprawdzające wykonywane podczas konserwacji instalacji elektrycznych badanie ochrony przeciwporażeniowej.– Protokół z oględzin i badań instalacji elektrycznych wykonywanych podczas konserwacji.– Typowe uszkodzenia w instalacjach elektrycznych.– Zasady wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznej.– Posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych.– Dobieranie zamienników elementów instalacji elektrycznej.– Wymiana uszkodzonych przewodów i podzespołów instalacji elektrycznej.– Ocena stanu technicznego instalacji elektrycznej w
BHP (5)43. określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP (5)5 przewidzieć sytuacje i okoliczności mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
BHP (5)8 przewidzieć sytuacje i okoliczności mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP (6)1 wskazać skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	P	B	
BHP (6)4. wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B	
BHP (6)5 scharakteryzować skutki oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	P		
BHP(7)1 przygotować stanowisko pracy do wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych, zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	P	B	
BHP(7)5 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	
BHP(7)8 zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn,	P	B	

8.2. Konserwacja i naprawa instalacji elektrycznych			
urządzeń i instalacji elektrycznych;			zakresie konserwacji.
BHP(8)1 dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	C	
BHP(8)4 dobrać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
BHP(8)8 zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B	
BHP(9)1 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	P	B	
BHP(9)2. zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B	
BHP(9)3 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B	
BHP (9)4 zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	B	
BHP(10)1 udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;	P	C	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania prac z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;	P	C	
E.8.2(1)1 dokonać analizy przepisów dotyczących prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;	P	D	
E.8.2(1)2 wyjaśniać zasady przeprowadzania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;	P	C	
E.8.2(1)3 scharakteryzować zakres przeprowadzania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;	P	D	
E.8.2(2)1 dobrać sposób rozpoznania typowych uszkodzeń instalacji elektrycznych;	P	C	
E.8.2(2)2 rozpoznać objawy typowych uszkodzeń instalacji elektrycznych;	P	B	
E.8.2(2)3rozpoznać typowe uszkodzenia instalacji elektrycznych;	P	C	
E.8.2(3)1 dokonać analizy parametrów części zamiennych elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;	P	C	
E.8.2(3)2 porównać parametry części zamiennych elementów instalacji	P	C	

8.2. Konserwacja i naprawa instalacji elektrycznych		
elektrycznej ze względu na warunki pracy;		
E.8.2(3)3 dobrać zamienniki elementów instalacji elektrycznej do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;	P	D
E.8.2(4)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej;	P	B
E.8.2(4)2 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej ze względu na rodzaj instalacji;	P	C
E.8.2(5)1 rozróżnić mierniki do pomiarów parametrów instalacji elektrycznych;	P	B
E.8.2(5)2 dobrać miernik do pomiaru rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia oraz impedancji pętli zwarciowej;	P	C
E.8.2(5)3 skorzystać z instrukcji obsługi mierników stosowanych w pomiarach parametrów instalacji elektrycznych;	P	C
E.8.2(6)1 rozpoznać miernik do pomiaru ciągłości przewodów;	P	C
E.8.2(6)2 narysować podłączenie miernika do pomiaru ciągłości przewodów do przewodów fazowych i ochronnych;	PP	C
E.8.2(6)3 skorzystać z instrukcji obsługi miernika do pomiaru ciągłości przewodów;	P	C
E.8.2(6)4 dokonać sprawdzenia ciągłości przewodów fazowych i ochronnych;	P	D
E.8.2(7)1 rozróżnić parametry instalacji elektrycznych;	P	B
E.8.2(7)2 dobrać mierniki do pomiarów parametrów różnych rodzajów instalacji elektrycznych;	P	C
E.8.2(7)3 zmierzyć parametry instalacji elektrycznych;	P	C
E.8.2(7)4 dokonać analizy wyników pomiarów;	PP	C
E.8.2(7)5 sporządzić protokół pomiarów instalacji elektrycznej;	P	D
E.8.2(8)1 dobrać odpowiednie narzędzia i elektronarzędzia do wymiany uszkodzonych przewodów i podzespołów instalacji elektrycznych;	P	C
E.8.2(8)2 przygotować do wymiany nowe przewody i podzespoły instalacji elektrycznych;	P	B
E.8.2(8)3 zdemontować uszkodzone przewody i podzespoły instalacji elektrycznych;	P	C
E.8.2(8)4 dokonać montażu nowych przewodów i podzespołów instalacji elektrycznych;	P	C
E.8.2(9)1 dobrać odpowiedni miernik do sprawdzania działania środków ochrony przeciwporażeniowej;	P	C
E.8.2(9)2 dokonać pomiaru i działania środków ochrony przeciwporażeniowej;	P	D
E.8.2(9)3 dokonać analizy wyników pomiaru działania środków ochrony przeciwporażeniowej;	PP	C

8.2. Konserwacja i naprawa instalacji elektrycznych			
E.8.2(9)4 sporządzić protokół z pomiaru działania środków ochrony przeciwporażeniowej;	P	D	
E.8.2(10)1 dokonać analizy załączonej dokumentacji instalacji elektrycznych;	PP	C	
E.8.2(10)2 dokonać oględzin instalacji elektrycznych;	P	D	
E.8.2(10)3 sprawdzić stan połączeń i styków instalacji elektrycznych;	P	C	
E.8.2(10)4 dokonać wymiany uszkodzonych podzespołów instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją;	P	D	
E.8.2(10)5 przeprowadzić kontrolę jakości wykonanych prac konserwacyjnych;	P	D	
E.8.2(10)6 usunąć zauważone usterki sprawdzając z dokumentacją;	P	C	
KPS(8)1 podejmować samodzielne decyzje;	P	C	
KPS(8)2 ocenić ryzyko podejmowanych działań;	P	C	
KPS(8)3 określić skutki podejmowanych decyzji;	P	C	
KPS(10)1 udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne;	P	C	
KPS(10)2 podejmować role w zespole.	p	C	
Planowane zadania			
Usunięcie uszkodzenia w instalacji elektrycznej w pomieszczeniu mieszkalnym			
<p>Uczniowie pracują w dwuosobowych grupach, czas na wykonanie ćwiczenia określa nauczyciel. Uczniowie rozpoczynają pracę od zapoznania się z instalacją elektryczną, w której wystąpiło uszkodzenie i jej dokumentacją. Na podstawie analizy działania instalacji określają prawdopodobne przyczyny niesprawności instalacji i określają działania jakie należy wykonać w celu usunięcia uszkodzenia oraz ich kolejność. Nauczyciel powinien zaakceptować przedstawiony plan działań. Aby zlokalizować uszkodzony element instalacji uczniowie określają pomiary, jakie trzeba wykonać, dobierają mierniki i rysują schematy pomiarowe, które powinien sprawdzić nauczyciel. Następnie również pod nadzorem nauczyciela wykonują pomiary i na podstawie analizy uzyskanych wyników identyfikują uszkodzony element. Uczniowie przygotowują narzędzia, demontują uszkodzony element. Następnie dobierają zamiennik, który montują. Nad bezpieczeństwem i poprawnością wykonywanych prac czuwa nauczyciel. Po usunięciu uszkodzenia uczniowie, wykonują pomiary parametrów instalacji i sprawdzają poprawność działania instalacji.</p> <p>Środki dydaktyczne: rzeczywista instalacja elektryczna, dokumentacja techniczna instalacji elektrycznej, zestaw mierników do wykonania pomiarów instalacji elektrycznej wraz z instrukcjami, zestaw narzędzi do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej, elementy i podzespoły instalacji, normy w zakresie pomiarów w instalacjach elektrycznych, katalogi osprzętu instalacyjnego,</p>			
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne			
<p>Zajęcia edukacyjne powinny się odbywać w pracowni montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych, wyposażonej w: stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko dla jednego ucznia), przyrządy do pomiaru wielkości geometrycznych; stanowiska wyposażone w ażurowe lub drewnopodobne ściany o wymiarach ok. 2 m x 2,5 m (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, przystosowane do montażu różnego rodzaju instalacji elektrycznych; przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki rezystancji izolacji, mierniki impedancji pętli zwarcia, mierniki rezystancji uziemień, liczniki energii elektrycznej; stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację montażu i eksploatacji instalacji elektrycznych;</p> <p>Pracownia powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym.</p> <p>Kształcenie praktyczne może odbywać się w również w placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego, oraz zakładach pracy branży elektroinstalacyjnej.</p>			
Środki dydaktyczne			
Zestawy różnych łączników i przełączników, osprzęt instalacyjny, liczniki energii elektrycznej, przewody elektryczne, tablice mieszkaniowe, rozdzielnice skrzynkowe, schematy ideowe i			

8.2. Konserwacja i naprawa instalacji elektrycznych

montażowe rozdzielnic, źródła światła i oprawy oświetleniowe, katalogi łączników i przełączników oraz rozdzielnic, plany i schematy instalacji stanowiska do wykonywania prac konserwacyjnych w różnego typu instalacjach elektrycznych, model instalacji z symulacją usterek, zmontowane w pracowni obwody odbiorcze instalacji elektrycznej, rzeczywiste instalacje jednofazowe i trójfazowe, plansze foliogramy, filmy i prezentacje multimedialne na temat konserwacji i napraw instalacji elektrycznych, katalogi przewodów, osprzętu instalacyjnego, źródeł światła i opraw oświetleniowych, Polskie Normy, Przepisy Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych.

Zalecane metody dydaktyczne

W realizacji działu programowego zaleca się stosowanie metody: tekstu przewodniego, pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych, metodę projektu.

Do kształtowania umiejętności z zakresu wykonania konserwacji zaleca się zastosować metodę ćwiczeń praktycznych. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie planują działania, przygotowują niezbędne narzędzia i przyrządy. Rozpoznawanie uszkodzeń i wymiana uszkodzonych elementów instalacji stanowią najtrudniejszą część działu, w tym zakresie należy szczególny nacisk położyć na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną instalacji elektrycznych, diagnozowania i identyfikowania nieprawidłowości działania instalacji na podstawie analizy wyników przeprowadzonych pomiarów sprawdzających. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje. W czasie zajęć należy zwrócić uwagę na: przestrzeganie zasad bhp, utrzymanie porządku na stanowisku pracy, staranne wykonywanie zadań. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń praktycznych, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

Formy organizacyjne

Z uwagi na bezpieczeństwo uczniów (praca pod napięciem) oraz spodziewane efekty kształcenia, zajęcia nie mogą odbywać się w grupach powyżej 16 osób. Dopuszcza się realizację zajęć w grupach liczniejszych niż 16-osobowe (max. 32-osobowe) w przypadku prowadzenia zajęć jednocześnie przez dwóch nauczycieli. Podczas wykonywania ćwiczenia, uczniowie powinni pracować w dwuosobowych lub trzyosobowych sekcjach.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów wiadomości i umiejętności,
- testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji indywidualnej i zespołowej pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Wiadomości teoretyczne, mogą być sprawdzane za pomocą testu z zadaniami zamkniętymi (wielokrotnego wyboru, na dobieranie) i otwartymi (krótkiej odpowiedzi, z luką).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wykonanie czynności związanych z konserwacją instalacji elektrycznych,
- rozpoznawanie typowych uszkodzeń instalacji elektrycznych,
- sposób wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów instalacji.
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów,
- dobór zamienników uszkodzonych elementów i podzespołów,
- dobór przyrządów pomiarowych,
- zastosowanie zasad przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznej,
- wykonanie pomiarów sprawdzający w instalacjach elektrycznych w czasie konserwacji,
- sporządzanie protokołu z przeprowadzonych pomiarów w czasie konserwacji,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie prac związanych z konserwacją,
- planowanie pracy,
- umiejętność pracy w grupie
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń.

8.2. Konserwacja i naprawa instalacji elektrycznych

Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych działań.

Na zakończenie działu programowego wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie działu programowego, obok wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

– dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia, dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia

Różnicowanie kształcenia jest niezbędne, by poszczególnym uczniom zapewnić stymulację rozwoju na miarę ich możliwości i potrzeb. Wszyscy uczniowie powinni spełnić wymagania określone w podstawie programowej, więc dostosowywanie ich ma polegać na stworzeniu uczniom warunków optymalnych do spełnienia tych wymagań.

Wskazane jest, aby przygotować zadania i ćwiczenia o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas zajęć i otrzymali materiały ćwiczeniowe odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.