

**Zespół Szkół Łączności w Gliwicach
Technikum 5-letnie na podbudowie ośmioletniej szkoły podstawowej**

OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół kształcących w zawodach, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki.

Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego.

Opracowany program nauczania pozwoli na osiągnięcie powyższych celów ogólnych kształcenia zawodowego.

INFORMACJE O ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK

Zawód technik elektryk przypisany jest do dynamicznie rozwijającego się obszaru elektryczno-elektronicznego. Praca technika elektryka wiąże się z dużą odpowiedzialnością, ponieważ czynności wykonywane przez elektryka zapewniają bezpieczeństwo osobom korzystającym z sieci energetycznych lub maszyn i urządzeń elektrycznych.

Technik elektryk wykonuje prace związane z montowaniem instalacji, podzespołów oraz urządzeń elektrycznych, jak również lokalizuje uszkodzenia oraz wykonuje naprawy urządzeń i maszyn elektrycznych. Wśród wielu zadań zawodowych do technika elektryka należy wykonywanie badań i kontroli urządzeń w procesie produkcji i eksploatacji, instalowanie, użytkowanie i obsługiwanie urządzeń energoelektronicznych oraz aparatury sterującej i pomiarowej. Stosowanie i dobieranie, jak również instalowanie środków ochrony przeciwporażeniowej należy do typowych zadań technika elektryka. Od technika elektryka wymaga się umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną, planowania i nadzorowania ruchu sieci elektroenergetycznej oraz posługiwania się techniką komputerową. Z uwagi na wymagania rynku pracy, pracodawców oraz szybko zachodzące zmiany w technologii np. sterowania, zabezpieczeń, technik pomiarowych technik elektryk powinien uaktualniać swoją wiedzę zawodową oraz podnosić swoje kompetencje zawodowe.

Do głównych wymagań psychofizycznych technika elektryka należą: rozróżnianie barw, zdolność koncentracji, umiejętność logicznego rozumowania, uzdolnienia techniczne, odpowiedzialność. Praca w tym zawodzie wymaga stałego podnoszenia poziomu wiedzy i umiejętności. Opisywany zawód wykonywany jest wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z energią elektryczną. Technik elektryk znajdzie więc zatrudnienie w przedsiębiorstwach energetyki zawodowej, w przedsiębiorstwach produkujących i eksploatujących maszyny i urządzenia elektroenergetyczne, w pionach głównego energetyka, w zakładach przemysłu wydobywczego, hutniczego i transportu kolejowego, w budownictwie i zakładach gospodarki komunalnej, w zakładach usługowych oraz biurach projektowych, a także w innych zakładach i przedsiębiorstwach, w których niezbędny jest pracownik o takim wykształceniu.

Do wykonywania pracy przy urządzeniach elektrycznych, niezależnie od stanowiska, konieczne jest uzyskanie przez technika elektryka świadectwa kwalifikacyjnego eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz ukończenie kursów BHP. Świadectwo kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych odpowiedniego napięcia uzyskuje się po zdaniu egzaminu przed właściwą komisją egzaminacyjną.

KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE

ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych

ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

CELE KSZTAŁCENIA

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik elektryk powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

1) w zakresie kwalifikacji ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych:

- wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej,
- montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej,
- wykonywania konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;

2) w zakresie kwalifikacji ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych:

- eksploatowania instalacji elektrycznych,
- eksploatowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

INFORMACJE O EGZAMINACH I PRAKTYKACH ZAWODOWYCH

Egzamin potwierdzający pierwszą kwalifikację (K1) odbywa się pod koniec 2 semestru klasy 4.

Egzamin potwierdzający drugą kwalifikację (K2) odbywa się pod koniec 1 semestru klasy 5.

Wymiar godzinowy praktyk zawodowych wynosi 280 godzin (140 +140).

Realizacja praktyki w klasie 3 oraz klasie 4.

PLANY NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK

W podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik elektryk minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe wynosi:

- 720 godzin na realizację kwalifikacji ELE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych,
- 680 godzin na realizację kwalifikacji ELE.05. Eksploatacja maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych.

Uwaga*

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z kształcenia zawodowego mają stwarzać uczniom warunki do rozwijania „Kompetencji personalnych i społecznych” oraz umiejętności „Organizacji pracy małych zespołów”.

ROZKŁADY GODZIN DLA POSZCZEGÓLNYCH MODUŁÓW ORAZ KWALIFIKACJI

Modułowe kształcenie zawodowe													
1	M1 Podstawy elektrotechniki	6	6								6	180	
	M1 Pomiary elektryczne i elektroniczne			2	2						2	60	
2	M2 Podstawy elektroniki	2	2	2	2						4	120	
3	M3 Rysunek techniczny	1	1								1	30	
4	M4 BHP w elektrotechnice	2	2								2	60	
5	M5 Montowanie maszyn i urządzeń elektrycznych			4	4			4	4		8	240	
6	M6 Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych			4	4	3	3	2	2		9	270	
7	M7 Montowanie instalacji elektrycznych					4	4	4	4		8	240	
8	M8 Konserwacja instalacji elektrycznych					4	4	3	3		7	210	
9	M9 Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych									4	3	3,5	105
10	M10 Eksploatacja instalacji elektrycznych									4	3	3,5	105
11	M11 Język angielski zawodowy			1	1							1	30
	M11 Język niemiecki zawodowy					1	1					1	30
Łączna liczba godzin		11	11	13	13	12	12	13	13	8	6	56	1680

	Godzin dla kwalifikacji ELE.02.	Godzin dla kwalifikacji ELE.05.	Godzin w 5 letnim cyklu
M1.1	90	90	180
M1.2	30	30	60
M2	60	60	120
M3	20	10	30
M4	30	30	60
M5	160	80	240
M6	140	130	270
M7	160	80	240
M8	110	100	210
M9	-	105	105
M10	-	105	105
M11	30	30	60
Razem	830 / min720	850 / min680	1680 / min1400

PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH MODUŁÓW
W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRYK

M1.1 Podstawy elektrotechniki

M1.2 Pomiary elektryczne i elektroniczne

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Wielkości fizyczne i jednostki w elektrotechnice. Właściwości elektryczne materii (ładunek elektryczny, elektryzowanie się ciał, przenikalność elektryczna, prawo Coulomba). Pole elektryczne (natężenie pola, potencjał i napięcie, pojemność elektryczna, kondensatory). Prąd elektryczny w różnych środowiskach. Pole magnetyczne (indukcja i strumień magnetyczny, natężenie pola magnetycznego, magnesowanie materiałów, indukcja elektromagnetyczna, indukcyjność własna i wzajemna, prądy wirowe). Źródła energii elektrycznej. Materiały stosowane w elektrotechnice. Obwód elektryczny i jego elementy. Rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność. Prawo Ohma. Praca i moc elektryczna. Idealne i rzeczywiste źródło napięcia, sprawność źródła napięcia. Prawa Kirchhoffa. Połączenie szeregowo i równoległe rezystorów. Obwody rozgałęzione. Pomiar i regulacja prądu i napięcia Połączenie szeregowo i równoległe źródeł napięcia. Metoda superpozycji.</p>	<p>1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki; 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym; 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym; 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne; 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych; 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych; 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych; 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych; 11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej; 12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych; 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; 14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów</p>

<p>Przemiany energetyczne. Źródła napięcia przemiennego. Przebiegi okresowe. Podstawowe parametry przebiegów sinusoidalnych Wykresy wektorowe Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w obwodach prądu sinusoidalnego. Elementy R, L, C zasilane napięciem sinusoidalnym Połączenie szeregowe i równoległe elementów R, L, C Obwody rozgałęzione RLC. Moc czynna, bierna i pozorna. Rezonans napięć i rezonans prądów. Wytwarzanie napięć trójfazowych. Prąd trójfazowy. Sieci trójfazowe Przyłączanie odbiorników do sieci trójfazowych, połączenie w trójkąt i w gwiazdę. Odbiorniki symetryczne i niesymetryczne. Moc w obwodach prądu trójfazowego. Spadek napięcia i strata mocy w liniach przesyłowych Zasady organizacji stanowiska pomiarowego. Wymagania dotyczące mierników elektrycznych i elementów obwodów pomiarowych. Zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych. Zasady organizacji pracy przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych. Urządzenia i przyrządy pomiarowe. Wpływ parametrów mierników na wyniki pomiarów. Wyznaczanie błędów pomiaru. Pomiary bezpośrednie i pośrednie. Pomiar napięcia. Pomiar natężenia prądu. Układy regulacji napięcia. Układy regulacji natężenia prądu. Rozszerzanie zakresu pomiarowego woltomierza i amperomierza. Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią. Pomiar rezystancji metodami pośrednimi. Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych elementów pasywnych. Badanie obwodów nierozgałęzionych. Badanie obwodów rozgałęzionych. Badanie źródeł napięcia stałego. Łączenie źródeł napięcia. Pomiar mocy prądu stałego. Obsługa oscyloskopu. Podstawowe pomiary oscyloskopem. Pomiary R, L, C Badanie szeregowego obwodu RL i RC. Badanie równoległego obwodu RL i RC. Badanie szeregowego i równoległego obwodu RLC. Pomiar mocy czynnej w układach jednofazowych. Badanie zjawiska rezonansu napięć i prądów. Badanie odbiorników trójfazowych. Pomiar mocy w układach trójfazowych. Materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice, (właściwości, produkcja). Dokumentacja techniczna urządzeń (schematy ideowe i montażowe). Montaż urządzeń elektrycznych i elektronicznych (płytki drukowane, połączenia elektryczne, złącza, sposoby montażu, lutowanie). Elementy w elektrotechnice (oznaczenia),</p>	<p>elektrycznych i elektronicznych; 15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel; 16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie; 17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.</p> <p>1) określa cele i zasady normalizacji krajowej 2) identyfikuje pojęcie i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</p> <p>1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych; 2) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych; 3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych; 4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych; 5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; 6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów; 7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$; 8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej; 9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów; 10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac; 11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.</p> <p>BHP: 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią; 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych; 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka; 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych; 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>KPS: 1) przestrzega zasad kultury i etyki; 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem; 4) przewiduje skutki podejmowanych działań; 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; 6) jest otwarty na zmiany; 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;</p>
--	---

<p>montaż mechaniczny (obudowy, radiatory, połączenia mechaniczne).</p> <p>Proces produkcyjny (dokumentacja, organizacja, kontrola jakości).</p> <p>Komputerowe wspomaganie projektowania.</p>	<p>11) jest komunikatywny;</p> <p>12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;</p> <p>13) współpracuje w zespole.</p> <p>OMZ:</p> <p>1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;</p> <p>4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;</p> <p>6) stosuje metody motywacji do pracy;</p> <p>7) komunikuje się ze współpracownikami.</p>
--	--

Zalecane metody dydaktyczne

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu konwersatoryjnego lub informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki i/lub wykładu konwersatoryjnego wsparty pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń przedmiotowych. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń.

Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela. W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,
- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M2 Podstawy elektroniki

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Materiały półprzewodnikowe.</p> <p>Klasyfikacja elementów i układów elektronicznych.</p> <p>Rezystory i potencjometry.</p> <p>Kondensatory.</p> <p>Cewki indukcyjne.</p> <p>Warystory.</p> <p>Termistory.</p> <p>Diody.</p> <p>Tranzystory bipolarne i unipolarne.</p> <p>Półprzewodnikowe elementy przełączające: diaki triaki i tyrystory.</p>	<p>1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki</p> <p>2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki</p> <p>3) rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych</p> <p>4) określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach</p> <p>5) rysuje proste schematy układów elektronicznych</p> <p>1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;</p> <p>2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;</p>

<p>Elementy optoelektroniczne: fotodiody, fotorezystory, foto tranzystory, diody LED, transoptory.</p> <p>Dokumentacja techniczna.</p> <p>Katalogi.</p> <p>Instrukcje obsługi.</p> <p>Filtry (klasyfikacja filtrów, parametry filtrów).</p> <p>Filtry dolnoprzepustowe, filtry górnoprzepustowe, filtry pasmowe, filtry zaporowe.</p> <p>Układy prostownicze.</p> <p>Stabilizatory.</p> <p>Układy zasilające.</p> <p>Zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>Dokumentacja techniczna i jej części składowe, Określanie parametrów elementów oraz układów elektrycznych.</p> <p>Metody pomiarów układów elektrycznych.</p> <p>Wiadomości wstępne o wzmacniaczach (sprężenie zwrotne, parametry wzmacniaczy, charakterystyki wzmacniaczy).</p> <p>Podstawowe układy wzmacniające (wzmacniacze m.cz., wzmacniacze wielostopniowe, wzmacniacze mocy, wzmacniacze szerokopasmowe, wzmacniacze selektywne, wzmacniacze różnicowe, wzmacniacz operacyjny).</p> <p>Analogowe układy scalone.</p> <p>Generatory: przebiegów sinusoidalnych, LC, RC, kwarcowe, przebiegów niesinusoidalnych, przebiegów liniowych.</p> <p>Przerzutniki bistabilne, przerzutniki monostabilne, przerzutniki astabilne.</p> <p>Klasyfikacja układów cyfrowych.</p> <p>Arytmetyka cyfrowa.</p> <p>Algebra Boole'a.</p> <p>Układy kombinacyjne.</p> <p>Parametry układów cyfrowych.</p> <p>Technika TTL.</p> <p>Układy sprzęgające i wyjściowe mocy.</p> <p>Układy transmisji sygnałów.</p> <p>Układy uzależnień czasowych.</p> <p>Przerzutniki monostabilne.</p> <p>Przerzutniki astabilne.</p> <p>Konwertery kodów.</p> <p>Pamięci półprzewodnikowe.</p> <p>Przetworniki A/C oraz C/A.</p> <p>Pomiary parametrów elementów półprzewodnikowych</p> <p>Pomiary wybranych układów elektronicznych: prostowniczych, ze wzmacniaczami operacyjnymi, filtrów częstotliwościowych, generatorów, bramek logicznych, układów kombinacyjnych, przerzutników, liczników.</p>	<p>3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;</p> <p>4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;</p> <p>5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;</p> <p>6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;</p> <p>9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;</p> <p>11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;</p> <p>12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;</p> <p>13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;</p> <p>16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;</p> <p>17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.</p> <p>1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;</p> <p>2) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;</p> <p>4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;</p> <p>7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$;</p> <p>8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;</p> <p>9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;</p> <p>10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;</p> <p>11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.</p> <p>BHP:</p> <p>1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;</p> <p>4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;</p> <p>6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na</p>
--	---

	<p>organizm człowieka;</p> <p>7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;</p> <p>9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <p>KPS:</p> <p>1) przestrzega zasad kultury i etyki;</p> <p>2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;</p> <p>3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;</p> <p>4) przewiduje skutki podejmowanych działań;</p> <p>5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;</p> <p>6) jest otwarty na zmiany;</p> <p>7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;</p> <p>8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;</p> <p>11) jest komunikatywny;</p> <p>12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;</p> <p>13) współpracuje w zespole.</p> <p>OMZ:</p> <p>1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;</p> <p>4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;</p> <p>6) stosuje metody motywacji do pracy;</p> <p>7) komunikuje się ze współpracownikami.</p>
--	---

Zalecane metody dydaktyczne

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu konwersatoryjnego lub informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki i/lub wykładu konwersatoryjnego wspartych pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń przedmiotowych. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela. W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,

- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M3 Rysunek techniczny

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego Wybrane zagadnienia dotyczące normalizacji Podstawowe informacje o rysunku technicznym Pismo techniczne Rzutowanie w rysunku technicznym Sporządzanie rysunków technicznych Symbole elementów, układów i urządzeń w branży elektrycznej Schematy ideowe, schematy montażowe Programy komputerowe wspomagające wykonywanie rysunku technicznego</p>	<p>1) rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych 2) rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych 3) rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice 4) odczytuje rysunki techniczne 5) wykonuje rysunek techniczny 6) wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje definicje i cechy normy - rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej - rozróżnia rodzaje rysunku technicznego - podaje definicję i cechy arkuszy rysunkowych - stosuje pismo techniczne - scharakteryzuje metody i zasady wymiarowania figur płaskich w rysunku technicznym - stosuje wymiarowanie figur płaskich - wyznacza tolerancję - wykonuje rzutowanie prostokątne - wykonuje rysunki instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami - wykonuje rysunki montażowe układów sterowania - rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych - rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych - rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice <p>KPS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) przestrzega zasad kultury i etyki; 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem; 4) przewiduje skutki podejmowanych działań; 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; 6) jest otwarty na zmiany; 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; 11) jest komunikatywny; 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów; 13) współpracuje w zespole. <p>OMZ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań; 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań; 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań; 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; 6) stosuje metody motywacji do pracy; 7) komunikuje się ze współpracownikami.

Zalecane metody dydaktyczne

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu konwersatoryjnego lub informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować metodę pogadanki i/lub wykładu konwersatoryjnego wspartych pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń przedmiotowych. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń.

Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela.

W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,
- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M4 BHP w elektrotechnice

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy z układami elektrycznymi i elektronicznymi. Przepisy związane z ochroną przeciwpożarową w procesach pracy z układami elektrycznymi i elektronicznymi. Przepisy związane z ochroną środowiska w procesach pracy z układami elektrycznymi i elektronicznymi. Instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce, Prawna ochrona pracy. Prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesach pracy z układami elektrycznymi i elektronicznymi. Prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesach pracy z układami elektrycznymi i elektronicznymi. Służby nadzorujące warunki pracy Znaki i sygnały bezpieczeństwa Organizacja służby bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie. Badania lekarskie pracowników. Skutki nieprzestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Znaki i sygnały i bezpieczeństwa. Zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz	BHP: 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią; 2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce; 3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych; 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy; 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka; 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych; 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz

mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych technika elektryka.
Czynniki szkodliwe, niebezpieczne i uciążliwe. Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne.
Oddziaływanie hałasu na organizm.
Hałas – źródła, metody i środki ochrony przed hałasem.
Wibracje -rodzaje, metody ograniczania.
Zanieczyszczenia powietrza
Środowisko pracy.
Narażenie zawodowe.
Choroby zawodowe.
Postępowanie w przypadku pożaru.
Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym.
Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska.
Cele ergonomii.
Ergonomia korekcyjna i koncepcyjna.
Ergonomia postawy przy pracy.
Organizacja stanowiska pracy przy pozycji stojącej.
Organizacja stanowiska pracy przy pozycji siedzącej.
Ręczne prace transportowe.
Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
Rodzaje środków ochrony indywidualnej i zbiorowej.
Funkcje ochronne środków ochronnych.
Zasady przydziału i użytkowania odzieży ochronnej.
Kształtowanie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.
Instrukcje użytkowania narzędzi, przyrządów i urządzeń.
Zasady posługiwania się narzędziami ręcznymi, elektrycznymi i pneumatycznymi.
Zasady bezpiecznej pracy na stanowisku technika elektryka.
Organizacyjne i techniczne środki ochrony przed zagrożeniami.
Zagrożenia pożarowe a obowiązki pracodawcy i pracownika.
Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem.
Akcja ewakuacyjna.
Podręczny sprzęt gaśniczy.
Zasady bezpiecznej pracy w magazynach części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych.
Wypadki przy pracy, procedury postępowania.
Organizacja działań związanych z udzielaniem pierwszej pomocy.
Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych.
Ograniczanie zagrożenia hałasem, wibracji.
Przeciwdziałanie zagrożeniu zapyleniem.

stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.
KPS:
1) przestrzega zasad kultury i etyki;
2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
6) jest otwarty na zmiany;
7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
11) jest komunikatywny;
12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
13) współpracuje w zespole.

Zalecane metody dydaktyczne

Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie: wykładu konwersatoryjnego lub informacyjnego, dyskusji dydaktycznej, pokazu z instruktażem oraz ćwiczeń praktycznych. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem. Do wprowadzania nowych treści należy zastosować

metodę pogadanki i/lub wykładu konwersatoryjnego wspartych pokazem multimedialnym, z wykorzystaniem modeli, plansz, filmów poglądowych i prezentacji. Równolegle powinna być stosowana metoda ćwiczeń przedmiotowych. Zaleca się także stosowanie metody przewodniego tekstu, która wymaga wcześniejszego przygotowania przez nauczyciela pytań prowadzących.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć szkolnych oraz obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Sprawdzenie osiągnięcia przez ucznia założonych szczegółowych celów kształcenia będzie możliwe poprzez zastosowanie odpowiednich narzędzi bieżącego pomiaru dydaktycznego (opracowanych przez nauczyciela) oraz obserwację ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń. Przygotowując ćwiczenia, nauczyciele powinni opracować odpowiednie wskazówki do oceniania osiągnięć uczniów. Jeśli w ćwiczeniu wystąpi konieczność obserwowania działania praktycznego uczniów, trzeba przygotować także arkusze obserwacji. Osiągnięcie innych umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia zostanie sprawdzone poprzez ocenę prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia lub test wielokrotnego wyboru specjalnie przygotowany przez nauczyciela. W procesie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie obowiązujących instrukcji i przepisów bhp oraz wskazywanie na zagrożenia opisane w ryzyku zawodowym oraz metody przeciwdziałania tym zagrożeniom, a także na dobieranie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej i stosowanie procedur udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel realizujący program działu powinien:

- dostosować stopień trudności wykonywanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb uczniów,
- planując zadania do wykonania przez uczniów z uwzględnieniem ich zainteresowań,
- motywować uczniów do pracy,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności, zachęcać do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M5 Montowanie maszyn i urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Zagrożenia wynikające z działania prądu na organizm ludzki. Zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów, badań maszyn i urządzeń elektrycznych. Narzędzia do montażu maszyn i urządzeń elektrycznych. Dobór narzędzi do prac montażowych. Oględziny, montaż i demontaż maszyn elektrycznych. Zasady BHP przy obróbce ręcznej. Podstawowe pomiary warsztatowe. Ścinanie, przecinanie i wycinanie. Cięcie nożycami. Gięcie, prostowanie. Przecinanie metali piłką ręczną. Piłowanie płaszczyn. Wiercenie. Zasady BHP w zakresie wykonywania montażu i demontażu maszyn elektrycznych. Dokumentacja techniczna maszyn i urządzeń elektrycznych. Układy sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych. Pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych. Parametry, charakterystyki, własności ruchowe transformatorów. Parametry, charakterystyki, własności ruchowe maszyn indukcyjnych. Parametry, charakterystyki, własności ruchowe maszyn synchronicznych.</p>	<p>1) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych 2) dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</p> <p>1) posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych 2) dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych 3) wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych 4) sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych</p> <p>1) rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 2) rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</p> <p>1) dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 2) montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 3) dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 4) montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 5) sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną</p>

<p>Parametry, charakterystyki, własności ruchowe maszyn prądu stałego. Rozruchy, regulacja prędkości obrotowej, zmiana kierunku wirowania, hamowanie elektryczne silników elektrycznych. Uszkodzenia i lokalizacje uszkodzeń maszyn elektrycznych. Układy połączeń uzwojeń maszyn elektrycznych. Schematy ideowe układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych. Schematy montażowe układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych. Zabezpieczenia maszyn elektrycznych. Układy napędu elektrycznego. Dynamika układów napędowych. Automatyka układów napędowych. Aparatura regulacyjna, sterująca, sygnalizacyjna, zabezpieczająca elektrycznych układów napędowych. Energoelektroniczne układy napędowe. Przekształtniki stosowane w układach napędowych. Zabezpieczenia energoelektronicznych układów napędowych. Układy sterowania przekaźnikowo stycznikowe maszyn elektrycznych. Ochrona przeciwporażeniowa w układach napędowych. Montaż układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Montaż zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych. Zasady BHP w zakresie wykonywania montażu i badania urządzeń grzejnych i chłodniczych Urządzenia elektrotermiczne przemysłowe. Urządzenia grzejne nieprzemysłowe. Regulacja temperatury w urządzeniach grzejnych. Urządzenia chłodnicze. Regulacja temperatury w urządzeniach Energooszczędne urządzenia grzejne. Klimatyzacja. Automatyzacja w ogrzewnictwie i klimatyzacji. Wentylacja i klimatyzacja przemysłowa. Sprzęt AGD.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej 2) sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu 3) uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej 4) sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu <ol style="list-style-type: none"> 1) klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych 2) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych 3) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych 4) dobiera części zamiennie elementów maszyn i urządzeń elektrycznych 5) dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych 6) wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych 7) sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych 8) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych <ol style="list-style-type: none"> 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki; 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym; 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym; 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne; 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych; 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych; 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych; 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych; 10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej; 11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej; 12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych; 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; 14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych; 15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel; 16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie; 17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań. <ol style="list-style-type: none"> 3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków
---	--

eksploatacyjnych;

4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę

układów elektrycznych i elektronicznych;

5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i

elektronicznych;

6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;

7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$;

8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;

9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;

10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;

11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

1) klasyfikuje maszyny i urządzenia elektryczne według określonych kryteriów;

2) rozpoznaje maszyny i urządzenia elektryczne oraz ich elementy;

3) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych;

4) określa parametry techniczne maszyn i urządzeń elektrycznych;

5) rozróżnia parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych;

6) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach i

urządzeniach elektrycznych;

7) rozpoznaje układy zasilania i sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich elementy;

8) odczytuje i sporządza szkice oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych;

BHP:

1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną

przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;

4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane

z wykonywaniem zadań zawodowych;

5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku

pracy;

6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;

7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony

przeciwpożarowej i ochrony środowiska;

8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań

zawodowych;

9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa

dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;

10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach

zagrożenia zdrowia i życia.

KPS:

1) przestrzega zasad kultury i etyki;

2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;

- 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- 4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 6) jest otwarty na zmiany;
- 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 11) jest komunikatywny;
- 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 13) współpracuje w zespole.

OMZ:

- 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- 6) stosuje metody motywacji do pracy;
- 7) komunikuje się ze współpracownikami.

Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji jednostki modułowej stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metoda przewodniego tekstu, metoda przypadków i ćwiczenia z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Oprócz tego wskazane jest także stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazu z instruktażem, ćwiczeń praktycznych. Projekt dydaktyczny opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem montażu i badania maszyn elektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu jednostki modułowej zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami zajmującymi się montażem i badaniami maszyn elektrycznych.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,

- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M6 Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Klasyfikacja maszyn elektrycznych Podstawowe prawa elektrotechniki w teorii maszyn elektrycznych Straty i sprawność maszyn elektrycznych Nagrzewanie i stygnięcie maszyn. Rodzaje pracy Rodzaje ochrony, budowy i chłodzenie maszyn elektrycznych Tabliczka znamionowa Materiały stosowane do budowy maszyn elektrycznych Transformatory Zasada działania Tabliczka znamionowa Budowa transformatorów energetycznych Analiza pracy transformatora. Stany pracy Układy i grupy połączeń transformatorów 3-fazowych Praca równoległa transformatorów Regulacja napięcia w transformatorze Transformatory specjalne Podstawowe uszkodzenia transformatorów energetycznych Maszyny indukcyjne Pole magnetyczne wirujące Budowa maszyn indukcyjnych Zasada działania silnika 3-fazowego Stany pracy maszyny indukcyjnej Bilans mocy i sprawność Moment elektromagnetyczny Wpływ napięcia zasilania i rezystancji w obwodzie wirnika na moment Rozruch silników indukcyjnych Zmiana kierunku wirowania i regulacja prędkości Hamowanie silników indukcyjnych Tabliczka znamionowa silnika indukcyjnego Podstawowe uszkodzenia silników indukcyjnych Silniki indukcyjne o budowie specjalnej Maszyny synchroniczne Budowa maszyn synchronicznych Praca indywidualna prądnicy synchronicznej Praca na sieć sztywną. Krzywe V Silnik synchroniczny Rozruch silnika synchronicznego Właściwości ruchowe silnika synchronicznego Maszyny synchroniczne specjalne Podstawowe uszkodzenia prądnic synchronicznych Maszyny prądu stałego Zasada działania maszyn prądu stałego Budowa maszyn prądu stałego Układy połączeń i uzwojenia maszyn prądu stałego Siła elektromotoryczna i moment w maszynie prądu stałego Oddziaływanie twornika Prądnice prądu stałego Silniki prądu stałego Rozruch silnika prądu stałego Regulacja prędkości obrotowej silnika prądu stałego Maszyny specjalne prądu stałego Podstawowe uszkodzenia silników prądu stałego Maszyny komutatorowe prądu przemiennego</p>	<p>1) klasyfikuje maszyny elektryczne 2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych 3) rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych 4) identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych 5) rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych 6) rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych 7) wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych</p> <p>1) klasyfikuje urządzenia elektryczne 2) rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych 3) rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych 4) określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych 5) rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych 6) rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych</p> <p>1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki; 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym; 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym; 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne; 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych; 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych; 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych; 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych; 10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej; 11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej; 12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych; 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; 14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;</p>

<p> Układ napędowy i jego elementy Klasyfikacja napędu elektrycznego Energoelektroniczne układy napędowe Podstawowe wielkości opisujące układ napędowy Moment bezwładności Dynamika układu napędowego Przekształtniki stosowane w układach napędowych Prostowniki Bezpośredni przekształtnik prądu stałego Sterownik prądu przemiennego Bezpośredni przemiennik częstotliwości Pośredni przemiennik częstotliwości Grzejnictwo elektryczne oporowe w AGD. Grzejnictwo elektryczne oporowe przemysłowe. Łukowe urządzenia grzejne. Elektroodowe urządzenia grzejne. Indukcyjne urządzenia grzejne. Pojemnościowe urządzenia grzejne. Promiennikowe urządzenia grzejne. Ogrzewanie podłogowe. Ogrzewanie schodów i podjazdów. Klimatyzatory. Czynniki chłodnicze. Chłodnictwo absorpcyjne i sprężarkowe. Klimatyzacja. Wentylacja i klimatyzacja przemysłowa. Regulacja temperatury w urządzeniach grzejnych. Energooszczędne urządzenia grzejne. Elektroenergetyczne linie napowietrzne Konstrukcje, Osprzęt, Zawieszenia przewodów, Obostrzenia Budowa i konserwacja Elektroenergetyczne linie kablowe Mufy i głowice, Osprzęt Układanie Budowa i konserwacja linii Przyczyny, rodzaje i skutki zwarć. Sposoby gaszenia łuku elektrycznego. Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych Klasyfikacja stacji i rozdzielnic elektroenergetycznych. Rodzaje elementów wysokiego napięcia Izolatory Wyłączniki, odłączniki, rozłączniki, uziemniki, zwierniki Bezpieczniki wysokiego napięcia Przekładniki prądowe i napięciowe wysokiego napięcia Dławiki zwarciove Wysokonapięciowe urządzenia rozdzielcze. Szyny, układy szyn zbiorczych Elementy wysokonapięciowych urządzeń rozdzielczych. Układy połączeń obwodów głównych. Rozwiązania konstrukcyjne stacji. Dobór urządzeń obwodów głównych. Potrzeby własne. Obwody pomocnicze. Kompensacja mocy biernej. Poprawa współczynnika mocy $\cos\phi$ Sposoby wytwarzania energii elektrycznej. Elektrownie ciepłne konwencjonalne. </p>	<p> 15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel; 16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie; 17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań. </p> <p> 3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych; 4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych; 5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; 6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów; 7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \phi)$; 8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej; 9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów; 10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac; 11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań. </p> <p> 1) posługuje się dokumentacją w trakcie prac konserwacyjnych; 2) przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych; 3) lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych; 4) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie danych katalogowych; 5) wykonuje wymianę zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych; 6) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów układów sterowania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych; 7) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych; 8) sprawdza działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po czynnościach konserwacyjnych. </p> <p> BHP: 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią; 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych; 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy; 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka; 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych; 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz </p>
---	---

<p>Elektrownie wodne. Elektrownie jądrowe. Elektrownie wiatrowe. Panele fotowoltaiczne Współpraca elektrowni w systemie elektroenergetycznym. Alternatywne sposoby wytwarzania energii elektrycznej. Typowe uszkodzenia maszyn elektrycznych. Organizacja procesu napraw maszyn elektrycznych. Przestrzeganie zasad BHP podczas napraw elektrycznych. Technologia napraw maszyn elektrycznych. Kontrola napraw uszkodzonych podzespołów. Konserwacja maszyn elektrycznych. Oględziny maszyn elektrycznych. Przyrządy i urządzenia kontrolno-pomiarowe. Dobór układów pomiarowych. Pomiarów elektrycznych oraz próby maszyn elektrycznych. Konserwacja innych urządzeń elektrycznych: urządzeń oświetleniowych, elektrotermicznych, akumulatorów, zespołów prądowców, spawarek, elektronarzędzi, odbiorników AGD.</p>	<p>stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia. KPS: 1) przestrzega zasad kultury i etyki; 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem; 4) przewiduje skutki podejmowanych działań; 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; 6) jest otwarty na zmiany; 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; 11) jest komunikatywny; 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów; 13) współpracuje w zespole. OMZ: 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań; 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań; 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań; 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; 6) stosuje metody motywacji do pracy; 7) komunikuje się ze współpracownikami.</p>
---	--

Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się, aby podczas realizacji jednostki modułowej stosować przede wszystkim aktywizujące metody kształcenia, takie jak: metoda projektów, portfolio, metoda przewodniego tekstu, metoda przypadków i ćwiczenia z normami i katalogami, ponieważ dzięki nim uczeń w sposób najbardziej zbliżony do warunków rzeczywistych poznaje przyszłe zadania zawodowe. Oprócz tego wskazane jest także stosowanie następujących metod dydaktycznych: wykładu informacyjnego i konwersatoryjnego, pokazów z instruktażem, ćwiczeń praktycznych. Projekt dydaktyczny opracowywany przez uczniów metodą projektów polega na kompleksowym przedstawieniu danego zagadnienia, poprzez zbieranie informacji na dany temat z różnych wiarygodnych źródeł, jego realizację praktyczną oraz zaprezentowaniu efektów swojej pracy – produktu projektu. Poprzez wykorzystanie metody przypadków procesie nauczania – uczenia się uczeń poznaje prawdziwe zdarzenia i/lub problemy (które mogą wystąpić w rzeczywistości), a są ściśle związane z zagadnieniem montażu i badania maszyn elektrycznych. Dzięki temu uczy się na przykładach i doświadczeniach innych. Stosowanie portfolio w kształceniu zawodowym zwiększa poczucie odpowiedzialności uczniów za własną naukę i uczy ich organizacji pracy oraz świadomego zbierania i gromadzenia materiałów przydatnych w nauce. W trakcie realizacji programu jednostki modułowej zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami zajmującymi się montażem i badaniami maszyn elektrycznych.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M7 Montowanie instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Przepisy prawa powszechnego dotyczące instalacji elektrycznych</p> <p>Klasyfikacja instalacji elektrycznych</p> <p>Układy sieciowe niskiego napięcia TT, TN, IT.</p> <p>Zasady BHP przy montażu instalacji elektrycznych.</p> <p>Środki ochrony przeciwporażeniowej w układach sieciowych TT, IT, TN</p> <p>Ochrona przed przepięciami</p> <p>Elementy składowe instalacji elektrycznych</p> <p>przyłącze kablowe i napowietrzne</p> <p>złącze,</p> <p>wewnętrzne linie zasilające,</p> <p>rozdzielnica główna.</p> <p>systemy połączeń wyrównawczych w budynkach mieszkalnych</p> <p>Główne obwody zasilania.</p> <p>Schematy instalacji elektrycznych: dokumentacja techniczna, oznaczenia elementów składowych instalacji, schematy połączeń.</p> <p>Warunki pracy instalacji elektrycznych: klasyfikacja pomieszczeń ze względu na zagrożenia</p> <p>zasady doboru instalacji i sposobu jej montażu dla różnych pomieszczeń</p> <p>Instalacja elektryczna w pomieszczeniach mieszkalnych</p> <p>rodzaje instalacji</p> <p>sposoby układania instalacji.</p> <p>Technika systemowa w budynkach</p> <p>Instalacje specjalne:</p> <p>w obiektach rolniczych i ogrodniczych</p> <p>w miejscach zagrożonych pożarem</p> <p>w szpitalach i pomieszczeniach wykorzystywanych do celów medycznych</p> <p>w obszarach zagrożonych wybuchem</p> <p>Przewody i kable elektroenergetyczne</p> <p>budowa przewodów izolowanych i kabli</p> <p>przewody elektroenergetyczne</p> <p>oznaczenia przewodów wg normy krajowej</p> <p>oznaczenia przewodów energetycznych zharmonizowanych</p> <p>zastosowanie przewodów i kabli</p> <p>przewody do układania na stałe</p> <p>przewody do przyłączania odbiorników</p> <p>ruchomych</p> <p>przewody i kable do zastosowań specjalnych</p>	<p>1) rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych</p> <p>2) stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych</p> <p>3) sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych</p> <p>1) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych</p> <p>2) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji</p> <p>3) wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</p> <p>4) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</p> <p>1) dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych</p> <p>2) przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych</p> <p>3) lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych</p> <p>4) dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych</p> <p>5) wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych</p> <p>6) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych</p> <p>7) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</p> <p>8) wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych</p> <p>1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;</p> <p>2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;</p> <p>3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;</p> <p>4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;</p> <p>5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;</p>

<p>Obciążalność prądowa przewodów elektrycznych czynniki wpływające na dobór rodzaju przewodu kryteria doboru przewodów wyznaczanie długotrwałej obciążalności prądowej wyznaczanie spadku napięcia zabezpieczenia przeciążeniowe kabli i przewodów izolowanych ułożonych na stałe Sprzęt i osprzęt w instalacjach elektrycznych Łączniki niskiego napięcia (ręczne, drążkowe, warstwowe, przyciski) rodzaje, budowa, symbole graficzne schematy połączeń i zastosowanie. Łączniki położeniowe Łączniki zbliżeniowe Złącza wtykowe: gniazda wtykowe i wtyczki przedłużacz złącza typu Perilex złącza wtykowe kołnierzone Łączniki elektromagnetyczne: przełączniki, czujniki, styczniki łączniki uzależnione czasowo Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciove: bezpieczniki instalacyjne niskonapięciowe bezpieczniki mocy bezpieczniki aparatowe nadmiarowe wyłączniki instalacyjne Wyłączniki różnicowoprądowe. Rozłączniki (izolacyjne, bezpiecznikowe). Ograniczniki przepięć. Łączniki bezstykowe. Osprzęt instalacyjny: rury elektroinstalacyjne, listwy elektroinstalacyjne, drabinki kablowe, puszki instalacyjne, listwy zaciskowe i złączki do przewodów Oświetlenie elektryczne: rodzaje źródeł światła, prawy oświetleniowe, oświetlenie awaryjne. Zasady wykonywania montażu instalacji elektrycznych; Dobieranie narzędzi do montażu instalacji elektrycznych; Zasady posługiwania się dokumentacją techniczną podczas montażu. Wykaz działań związanych z montowaniem potrzebnych do wykonania instalacji instalacji elektrycznych. Wykonywanie wtykowej instalacji Wykonywanie podtynkowej instalacji elektrycznej w rurach. Wykonywanie instalacji elektrycznej przewodami kabelkowymi. Wykonywanie instalacji elektrycznej w korytkach instalacyjnych. Układanie przewodów w rurach stalowych. Układanie przewodów w rurach winidurkowych Wykonywanie instalacji elektrycznej w listwach elektroinstalacyjnych podłogowych i przyściennych. Wykonywanie podłogowej instalacji elektrycznej.</p>	<p>6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych; 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych; 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych; 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych; 10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej; 11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej; 12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych; 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; 14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych; 15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel; 16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie; 17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.</p> <p>3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych; 4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych; 5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych; 6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów; 7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$; 8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej; 9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów; 10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac; 11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.</p> <p>1) rozpoznaje układy sieciowe i środki ochrony przeciwporażeniowej; 2) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne; 3) rozpoznaje sprzęt i osprzęt instalacyjny; 4) rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe; 5) określa parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego; 6) wykonuje instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych i przemysłowych zgodnie z dokumentacją; 7) sporządza schematy ideowe i montażowe instalacji elektrycznej; 8) trasuje przebiegi przewodów i rozmieszczenie osprzętu instalacyjnego na podstawie dokumentacji; 9) dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych w różnych technologiach; 10) wykonuje połączenia między podzespołami</p>
---	---

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.
Wyniki badań instalacji elektrycznej – dokumentacja (zestawienie wyników pomiarów).
Wykonywanie testu zabezpieczeń różnicowoprądowych w instalacji elektrycznej

elektrycznymi na podstawie dokumentacji;
11) sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po montażu;
12) przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych;
13) lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych;
14) dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych;
15) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych;
16) wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych;
17) wykonuje prace konserwacyjne instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją.
BHP:
1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.
KPS:
1) przestrzega zasad kultury i etyki;
2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
6) jest otwarty na zmiany;
7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
11) jest komunikatywny;
12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
13) współpracuje w zespole.
OMZ:
1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
6) stosuje metody motywacji do pracy;
7) komunikuje się ze współpracownikami.

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. W realizacji jednostki modułowej zaleca się stosowanie metody: tekstu przewodniego, pogadanki dydaktycznej, ćwiczeń praktycznych. Do kształtowania umiejętności związanych 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 wprowadzenie: 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 podczas wykonywania połączeń elementów 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.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest, aby wymagania podstawowe obejmowały przede wszystkim umiejętności doboru i zastosowania narzędzi do montażu i przyrządów do wykonania pomiarów parametrów instalacji elektrycznej, określenie czynności związanych z wykonaniem określonej instalacji elektrycznej i ich kolejności. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

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

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- 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,
- wykonywanie ćwiczenia zgodnie z instrukcją,
- jakość wykonania prac montażowych,
- zgodność wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją techniczną,
- prawidłowość wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych,
- przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- organizację pracy w grupie,
- umiejętność przyjęcia określonych ról podczas wykonania ćwiczenia.

Kontrolę wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu.

Na zakończenie jednostki modułowej wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

Ocena po zakończeniu realizacji jednostki modułowej powinna uwzględniać wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania osiągnięć ucznia. Podstawą do uzyskania pozytywnej oceny powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń i wynik testu końcowego (praktycznego).

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M8 Konserwacja instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Normy i przepisy prawa dotyczące wykonywania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych.</p> <p>Zasady konserwacji instalacji elektrycznych.</p> <p>Sporządzanie dokumentacji w zakresie konserwacji instalacji elektrycznych.</p> <p>Wykonywanie konserwacji instalacji elektrycznych.</p> <p>Wykonywanie konserwacji urządzeń oświetleniowych.</p> <p>Oględziny i badania w zakresie konserwacji instalacji elektrycznej.</p> <p>Pomiary sprawdzające wykonywane podczas konserwacji instalacji elektrycznych: badanie ciągłości przewodów fazowych i ochronnych, pomiar rezystancji przewodów ochronnych, pomiar rezystancji izolacji, pomiar rezystancji izolacji oddzielającej, pomiar rezystancji podłogi i ścian.</p> <p>Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.</p> <p>Protokół z oględzin i badań instalacji elektrycznych wykonywanych podczas konserwacji.</p> <p>Uszkodzenia w instalacjach elektrycznych.</p> <p>Zasady wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznej.</p> <p>Posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych.</p> <p>Dobieranie zamienników elementów instalacji elektrycznej.</p> <p>Wymiana uszkodzonych przewodów i podzespołów instalacji elektrycznej.</p> <p>Ocena stanu technicznego instalacji elektrycznej w zakresie konserwacji.</p> <p>Obcojęzyczne instrukcje do wykonania prac montażowych.</p> <p>Klasyfikacja instalacji elektrycznych</p> <p>Układy sieciowe niskiego napięcia TT, TN, IT.</p> <p>Środki ochrony przeciwporażeniowej w układach sieciowych TT, IT, TN</p> <p>Ochrona przed przepięciami</p> <p>Ciepłne działanie prądów roboczych i zwarciovych.</p> <p>Zwarcia w układach elektroenergetycznych</p> <p>Schematy instalacji elektrycznych: dokumentacja techniczna, oznaczenia elementów składowych instalacji, schematy połączeń.</p> <p>Warunki pracy instalacji elektrycznych:</p> <p>Instalacja elektryczna w pomieszczeniach mieszkalnych</p> <p>Sposoby układania instalacji.</p> <p>Przewody i kable elektroenergetyczne</p> <p>budowa przewodów izolowanych i kabli</p> <p>przewody elektroenergetyczne</p> <p>oznaczenia przewodów wg normy krajowej</p> <p>oznaczenia przewodów energetycznych zharmonizowanych</p> <p>zastosowanie przewodów i kabli</p> <p>przewody do układania na stałe</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) klasyfikuje instalacje elektryczne 2) wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych 3) rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych 4) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach podtynkowych 5) dobiera osprzęt przeznaczony do stosowania w instalacjach natynkowych 6) rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych <ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT 2) wymienia zalety i wady układów sieciowych 3) wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych 4) wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu stałego w zależności od warunków środowiskowych 5) rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej <ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne 2) rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych 3) określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych 4) wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych <ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia różne źródła światła 2) rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych 3) wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła 4) wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych <ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych 2) stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych 3) sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych <ol style="list-style-type: none"> 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki; 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym; 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym; 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne; 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych; 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych; 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych; 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje

przewody do przyłączania odbiorników ruchomych
przewody i kable do zastosowań specjalnych
Obciążalność prądowa przewodów elektrycznych
czynniki wpływające na dobór rodzaju przewodu
kryteria doboru przewodów
wyznaczanie długotrwałej obciążalności prądowej
wyznaczanie spadku napięcia
zabezpieczenia przeciążeniowe kabli i przewodów izolowanych ułożonych na stałe
Sprzęt i osprzęt w instalacjach elektrycznych
Łączniki niskiego napięcia (ręczne, drążkowe, warstwowe, przyciski)
rodzaje,
budowa,
symbole graficzne
schematy połączeń i zastosowanie.
Łączniki położeniowe
Łączniki zbliżeniowe
Złącza wtykowe:
gniazda wtykowe i wtyczki
przedłużacz
złącza typu Perilex
złącza wtykowe kołnierzone
Łączniki elektromagnetyczne:
przełączniki, czujniki, styczniki, łączniki uzależnione czasowo
Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciove:
bezpieczniki instalacyjne
niskonapięciowe bezpieczniki mocy
bezpieczniki aparatuowe
nadmiarowe wyłączniki instalacyjne
Wyłączniki różnicowoprądowe.
Rozłączniki (izolacyjne, bezpiecznikowe).
Ograniczniki przepięć.
Łączniki bezstykowe.
Osprzęt instalacyjny:
rury elektroinstalacyjne,
listwy elektroinstalacyjne, drabinki kablowe,
puszki instalacyjne, listwy zaciskowe i złączki do przewodów
Oświetlenie elektryczne:
rodzaje źródeł światła,
prawy oświetleniowe,
oświetlenie awaryjne.
Mierniki do wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych i zabezpieczeń.
Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.
Wyniki badań instalacji elektrycznej – dokumentacja (zestawienie wyników pomiarów).
Wykonywanie testu zabezpieczeń różnicowoprądowych w instalacji elektrycznej
Materiały informacyjne z zakresu konserwacji i napraw instalacji elektrycznych w języku obcym.
Obcojęzyczne instrukcje mierników do pomiarów parametrów instalacji elektrycznych.

prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;
10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

BHP:

1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

	<p>KPS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) przestrzega zasad kultury i etyki; 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem; 4) przewiduje skutki podejmowanych działań; 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; 6) jest otwarty na zmiany; 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; 11) jest komunikatywny; 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów; 13) współpracuje w zespole. <p>OMZ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań; 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań; 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań; 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; 6) stosuje metody motywacji do pracy; 7) komunikuje się ze współpracownikami.
--	---

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.

W realizacji jednostki modułowej 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 jednostki modułowej, 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.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Jako wymagania podstawowe należy przyjąć: określenie zasad konserwacji instalacji elektrycznych, umiejętności zastosowania narzędzi i przyrządów do konserwacji, określenie działań związanych z lokalizacją i wymianą uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych, wykonanie czynności konserwacyjnych na podstawie instrukcji, określenie zasad przeprowadzania pomiarów sprawdzających instalacji elektrycznych. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

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,

- poprawność doboru 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.

Kontrolę i wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych działań.

Na zakończenie jednostki modułowej wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie jednostki modułowej oprócz wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M9 Eksploatacja maszyn i urządzeń elektrycznych

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
Zasady stosowania zabezpieczeń maszyn, urządzeń elektrycznych. Stosowanie zabezpieczeń zwarciovych. Współdziałanie urządzeń zabezpieczających Wybiorczość zabezpieczeń Stosowanie zabezpieczeń przeciążeniowych. Stosowanie zabezpieczeń mikroprocesorowych maszyn elektrycznych. Analizowanie i sprawdzanie doboru zabezpieczeń maszyn, urządzeń elektrycznych. Określanie środków ochrony przeciwporażeniowej do warunków eksploatacyjnych maszyn, urządzeń elektrycznych. Stosowanie wymagań ogólnych ochrony odgromowej. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.	1) rozróżnia elementy maszyn i urządzeń elektrycznych 2) rozpoznaje parametry maszyn i urządzeń elektrycznych 3) identyfikuje zjawiska występujące podczas pracy maszyn i urządzeń elektrycznych 4) określa wpływ parametrów zasilania i obciążenia na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych
Zagrożenia związane z eksploatacją maszyn elektrycznych. Zagrożenia związane z eksploatacją maszyn elektrycznych . Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją maszyn elektrycznych. Zagrożenia związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych. Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją urządzeń elektrycznych. Zakres działań związanych z	1) klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki wykorzystywane w układach sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 2) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki stosowanych w układach sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 3) rozpoznaje elementy układów elektronicznych stosowane w układach sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 4) określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach 1) rozpoznaje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych 2) sporządza schematy układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych 3) określa wpływ sprzężenia zwrotnego na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych 4) klasyfikuje sygnały występujące w automatyce 1) wymienia wymagania eksploatacyjne dotyczące maszyn i urządzeń elektrycznych 2) wymienia przepisy prawa dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych 3) rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych 4) wykonuje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych

<p>eksploatacja maszyn elektrycznych. Pomiary eksploatacyjne maszyn elektrycznych. Oględziny maszyn elektrycznych. Przeglądy okresowe i ocena stanu technicznego maszyn elektrycznych. Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych badań i pomiarów kontrolnych maszyn elektrycznych. Zasady lokalizacji uszkodzeń w maszynach elektrycznych. Zasady wymiany uszkodzonych części maszyn elektrycznych. Zasady doboru części zamiennych maszyn elektrycznych. Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych maszyn elektrycznych. Zasady wykonywania napraw podzespołów elektrycznych maszyn elektrycznych. Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych po naprawach. Eksploatacja transformatorów. Typowe uszkodzenia transformatorów. Typowe uszkodzenia maszyn transformatorów. Naprawy transformatorów. Eksploatacja maszyn prądu przemiennego. Typowe uszkodzenia silników indukcyjnych. Naprawy silników indukcyjnych. Typowe uszkodzenia maszyn synchronicznych. Naprawy maszyn synchronicznych. Eksploatacja maszyn prądu stałego. Typowe uszkodzenia maszyn prądu stałego. Naprawy maszyn prądu stałego. Eksploatacja urządzeń energoelektronicznych. Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach energoelektronicznych. Naprawy urządzeń energoelektronicznych. Eksploatacja urządzeń grzejnych. Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach grzejnych. Naprawy urządzeń grzejnych. Eksploatacja urządzeń chłodniczych. Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach chłodniczych. Naprawy urządzeń chłodniczych. Zakres działań związanych z eksploatacją urządzeń elektrycznych. Pomiary eksploatacyjne urządzeń elektrycznych. Oględziny urządzeń elektrycznych. Przeglądy i ocena stanu technicznego urządzeń elektrycznych. Dokumentacja techniczna w zakresie oględzin; uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych; Zasady lokalizacji uszkodzeń Zasady wymiany uszkodzonych części urządzeń elektrycznych. Zasady doboru części zamiennych urządzeń elektrycznych.</p>	<p>5) sporządza dokumentację z wykonanych prac 1) rozróżnia metody pomiaru parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych 2) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych 3) rysuje schematy układów pomiarowych do wyznaczania parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych 4) wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych 5) sporządza dokumentację z przeprowadzonych pomiarów 6) stosuje zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych</p> <p>1) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów 2) porównuje wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych z dokumentacją techniczną 3) analizuje wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych 4) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów</p> <p>1) rozpoznaje typy uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych 2) identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych 3) rozróżnia metody lokalizacji uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych 4) lokalizuje uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych 5) naprawia uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych</p> <p>1) rozróżnia rodzaje zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 2) dobiera zabezpieczenie na podstawie wykonanych obliczeń 3) wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych 4) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej 5) instaluje zabezpieczenia przeciwporażeniowe 6) sprawdza poprawność działania zainstalowanych zabezpieczeń 7) ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych</p> <p>1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki; 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym; 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym; 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne; 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych; 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych; 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych; 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje</p>
--	--

Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych urządzeń elektrycznych.
Zasady wykonywania napraw podzespołów elektrycznych urządzeń elektrycznych;
Próby odbiorcze urządzeń elektrycznych.

prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
8) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;
10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

1) określa wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych;
2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;
4) dobiera przyrządy pomiarowe do przeprowadzania pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
5) przeprowadza pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;
6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych;
7) określa wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę maszyn i urządzeń elektrycznych;
8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w maszynach i urządzeniach elektrycznych;
9) dobiera części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych;
10) dobiera zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych;
11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w

układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
 12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w układach zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych;
 13) ocenia stan techniczny maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;
 14) projektuje typowe układy sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych;
 15) stosuje zasady racjonalnej gospodarki energetycznej.

BHP:

- 1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- 4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- 5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- 6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- 7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- 10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

KPS:

- 1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;
- 4) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 6) jest otwarty na zmiany;
- 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;
- 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 11) jest komunikatywny;
- 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;
- 13) współpracuje w zespole.

OMZ:

- 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- 6) stosuje metody motywacji do pracy;
- 7) komunikuje się ze współpracownikami.

Zalecane metody dydaktyczne

Jednostka modułowa wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, zaleca się metody: tekstu przewodniego, pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych, metodę projektu. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie określą plan działania, przygotowują i zorganizują stanowisko pracy

zgodnie z przepisami bhp. Diagnozowanie uszkodzeń i naprawy stanowią najtrudniejszą część jednostki modułowej, w tym zakresie szczególny nacisk położyć należy na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych, sposób identyfikowania nieprawidłowości ich działania. Do ćwiczeń praktycznych z tego zakresu należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje.

Istotne jest, aby uczeń potrafił przeprowadzić przeglądy okresowe maszyn i urządzeń elektrycznych, umiał określić parametry, jakie podlegają kontroli i potrafił je zmierzyć. W tym zakresie zaleca stosowanie oprócz ćwiczeń praktycznych, metodę tekstu przewodniego oraz metodę projektów.

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.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Osiągnięcia uczniów należy sprawdzać systematycznie według kryteriów podanych na początku zajęć.

Wskazane jest, aby wymagania podstawowe obejmowały przede wszystkim umiejętności określenia zasad przeprowadzania oględzin i przeglądów okresowych maszyn i urządzeń elektrycznych, doboru przyrządów pomiarowych do wykonywania pomiarów kontrolnych parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych i określania sposobu przeprowadzania tych pomiarów określenia zasad lokalizacji i usuwania uszkodzeń w maszynach i urządzeniach elektrycznych.

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:

- sposób analizy poprawności działania urządzenia,
- umiejętność lokalizacji uszkodzeń,
- umiejętność doboru części zamiennych maszyn i urządzeń elektrycznych i posługiwanie się katalogami w tym zakresie,
- sposób wymiany uszkodzonych elementów i podzespołów.
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie przeprowadzania napraw,
- sposób wykonania pomiarów eksploatacyjnych maszyn i urządzeń elektrycznych
- posługiwanie się dokumentacją techniczną w podczas wykonywania przeglądów okresowych,
- umiejętność oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych
- umiejętność pracy w grupie i wykonywania powierzonych ról,
- umiejętność planowania działań,
- przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
- planowanie pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu.

Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych badań, przeglądów, oględzin i pomiarów.

Na zakończenie jednostki modułowej wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie działu programowego oprócz wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny wszystkich form sprawdzania efektów kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ocen z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M10 Eksploatacja instalacji elektrycznych

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
Zasady stosowania zabezpieczeń instalacji	

<p>elektrycznych. Stosowanie zabezpieczeń zwarciovych. Współdziałanie urządzeń zabezpieczających Wybiorczość zabezpieczeń Stosowanie zabezpieczeń przeciążeniowych. Analizowanie i sprawdzanie doboru zabezpieczeń instalacji elektrycznych. Określanie środków ochrony przeciwporażeniowej do warunków eksploatacyjnych instalacji elektrycznych. Stosowanie wymagań ogólnych ochrony odgromowej. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.</p> <p>Rodzaje mierników stosowanych przy pomiarach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji elektrycznych. Pomiary odbiorcze i eksploatacyjne instalacji elektrycznych. Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia. Rodzaje wyłączników różnicowoprądowych RCD (ogólnego typu AC, A, B, G i selektywne S). Określenie wartości prądu zapewniającego samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w wymaganym czasie i impedancji pętli zwarcia właściwych dla sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w układzie TN. Pomiar impedancji pętli zwarcia metodą spadku napięcia. Przykłady mierników impedancji pętli zwarcia. Sprawdzanie instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji. Zagrożenia związane z eksploatacją instalacji elektrycznych. Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją instalacji elektrycznych. Badania eksploatacyjne okresowe instalacji elektrycznych. Oględziny instalacji elektrycznych. Przeglądy okresowe i ocena stanu technicznego instalacji elektrycznych. Próby okresowe instalacji elektrycznych. Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych oględzin i pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych. Zasady lokalizacji uszkodzeń instalacji elektrycznych. Zasady wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych. Próby odbiorcze instalacji elektrycznych po naprawach. Lokalizacja uszkodzeń w instalacjach elektrycznych różnych typów. Usuwanie uszkodzeń w instalacjach elektrycznych różnych typów. Wpływ parametrów przewodów i sprzętu</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) wskazuje zasady wykonywania instalacji elektrycznych 2) dokonuje zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania danego typu instalacji 3) sporządza schematy ideowe instalacji elektrycznych w układach TN oraz IT i TT <ol style="list-style-type: none"> 1) dobiera przewody do wykonania instalacji elektrycznych na podstawie obliczeń i norm 2) dobiera zabezpieczenia do instalacji elektrycznej 3) dobiera osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych 4) określa wpływ parametrów przewodów i osprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych <ol style="list-style-type: none"> 1) wymienia wymagania eksploatacyjne stawiane instalacjom elektrycznym 2) interpretuje przepisy dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych 3) rozróżnia czynności dotyczące eksploatacji instalacji elektrycznych 4) wykonuje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych 5) sporządza dokumentację z wykonanych prac <ol style="list-style-type: none"> 1) klasyfikuje parametry instalacji elektrycznych 2) rozróżnia rodzaje pomiarów przeprowadzanych w instalacjach elektrycznych 3) klasyfikuje metody pomiaru parametrów instalacji elektrycznych 4) sporządza schematy układów pomiarowych <ol style="list-style-type: none"> 1) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych 2) przeprowadza pomiary instalacji elektrycznych 3) sporządza dokumentację z przeprowadzonych pomiarów <ol style="list-style-type: none"> 1) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń elektrycznych w postaci tabel i wykresów 2) porównuje wyniki pomiarów instalacji elektrycznych z dokumentacją techniczną 3) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie wyników pomiarów <ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje typy uszkodzeń w instalacjach w instalacjach elektrycznych elektrycznych 2) identyfikuje przyczyny wystąpienia uszkodzeń w instalacjach elektrycznych 3) rozróżnia metody lokalizacji uszkodzeń 4) lokalizuje uszkodzenia w instalacjach elektrycznych 5) naprawia uszkodzenia w instalacjach elektrycznych <ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia rodzaje zabezpieczeń stosowane w instalacjach elektrycznych 2) dobiera zabezpieczenia na podstawie wykonanych obliczeń 3) wskazuje miejsca montażu zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych 4) wykonuje zabezpieczenia instalacji elektrycznych 5) sprawdza poprawność działania zainstalowanych zabezpieczeń
---	--

instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych.
Rodzaje schematów instalacji elektrycznej.
Symbole elementów instalacji elektrycznej.
Zasady sporządzania schematów montażowych i ideowych instalacji elektrycznej.
Zasady rysunku technicznego do projektowania instalacji elektrycznej.

- 1) rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej przeciwporażeniowej
- 2) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej
- 3) wykonuje pomiary sprawdzające działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych
- 4) ocenia skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych

- 1) dokonuje zmian w schematach instalacji elektrycznych
- 2) stosuje nowoczesne rozwiązania sterowania w instalacjach elektrycznych.
- 3) zastępuje urządzenia i aparaty elektryczne stosowane w instalacjach elektrycznych urządzeniami i aparatami nowszej generacji

- 1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
- 2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
- 3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym i zmiennym;
- 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- 5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- 6) sporządza schematy układów elektrycznych i elektronicznych;
- 7) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- 8) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
- 9) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- 10) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- 11) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- 12) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- 13) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 14) wykonuje pomiary wielkości elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
- 15) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel;
- 16) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- 17) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

- 3) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- 4) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- 5) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- 6) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;

7) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
8) sporządza wykresy w skali logarymicznej;
9) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów oraz wyników pomiarów;
10) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
11) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

1) określa wymagania eksploatacyjne instalacji elektrycznych;
2) przeprowadza prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
3) organizuje i nadzoruje prace z zakresu eksploatacji instalacji elektrycznych;
4) dobiera przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych;
5) przeprowadza pomiary eksploatacyjne instalacji elektrycznych oraz sporządza protokoły z wykonanych pomiarów;
6) analizuje, ocenia i interpretuje wyniki pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych na podstawie protokołów;
7) określa wpływ parametrów przewodów i sprzętu instalacyjnego na pracę instalacji elektrycznych;
8) lokalizuje i usuwa uszkodzenia w instalacjach elektrycznych;
9) dobiera przewody, kable oraz sprzęt instalacyjny do wykonania instalacji elektrycznych;
10) dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych;
11) dobiera środki ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
12) sprawdza działanie ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych;
13) ocenia stan techniczny instalacji elektrycznych na podstawie oględzin i pomiarów;
14) projektuje typowe instalacje elektryczne.

BHP:

1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

KPS:

	<ol style="list-style-type: none"> 1) przestrzega zasad kultury i etyki; 2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; 3) potrafi planować działania i zarządzać czasem; 4) przewiduje skutki podejmowanych działań; 5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania; 6) jest otwarty na zmiany; 7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem; 8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; 11) jest komunikatywny; 12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów; 13) współpracuje w zespole. <p>OMZ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; 2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań; 3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań; 4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań; 5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; 6) stosuje metody motywacji do pracy; 7) komunikuje się ze współpracownikami.
--	---

Zalecane metody dydaktyczne

Jednostka modułowa wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, zaleca się metody: tekstu przewodniego, pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych, metodę projektu. Podczas wykonywania ćwiczeń nauczyciel powinien przeprowadzić pokaz czynności z objaśnieniem, na podstawie którego uczniowie określą plan działania, przygotowują stanowisko pracy. Diagnostowanie uszkodzeń i naprawy stanowią najtrudniejszą część jednostki modułowej, dlatego w tym zakresie szczególnie szczególnie nacisk położyć na umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną instalacji elektrycznych oraz sposób identyfikowania ich uszkodzeń. Do ćwiczeń praktycznych obejmujących te zagadnienia należy przygotować bardzo szczegółowe instrukcje. Istotne jest, aby uczeń potrafił przeprowadzić badania okresowe instalacji elektrycznych, umiał określić parametry jakie podlegają kontroli i potrafił je zmierzyć. W tym zakresie zaleca stosowanie obok ćwiczeń praktycznych metodę tekstu przewodniego oraz metodę projektów. 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.

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:

umiejętność lokalizacji uszkodzeń w instalacjach elektrycznych,
umiejętność doboru elementów instalacji elektrycznych w zakresie wymiany uszkodzonych,
posługiwanie się katalogami przewodów, kabli i osprzętu instalacyjnego,
sposób wymiany uszkodzonych elementów instalacji elektrycznych.
posługiwanie się dokumentacją techniczną w zakresie przeprowadzania napraw,
sposób wykonania pomiarów eksploatacyjnych instalacji elektrycznych
posługiwanie się dokumentacją techniczną w podczas wykonywania przeglądów okresowych,
umiejętność oceny stanu technicznego instalacji elektrycznej,
umiejętność pracy w grupie i wykonywania powierzonych ról,
umiejętność planowania działań,
przestrzeganie przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń,
planowanie pracy.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien wykonać dokumentację techniczną z wykonanych badań, przeglądów, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Na zakończenie jednostki modułowej wskazane jest przeprowadzenie testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy.

W końcowej ocenie jednostki modułowej obok wyniku testu praktycznego należy wziąć pod uwagę oceny wszystkich form sprawdzania efektów kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ocen z ćwiczeń wykonywanych w trakcie realizacji programu.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

M11 Język angielski zawodowy

Treści kształcenia	Efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć:
<p>Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy: narzędzia pracy, materiały, pomiary elektryczne, bezpieczeństwo pracy, wielkości elektryczne, operacje matematyczne, maszyny i urządzenia elektryczne.</p> <p>Rozmowa o pracę.</p> <p>Rozmowa zawodowa.</p> <p>Zwroty grzecznościowe.</p> <p>Organizacja stanowiska pracy.</p> <p>Wydawanie i rozumienie poleceń.</p> <p>Negocjowanie warunków umowy.</p> <p>Porozumienie o współpracy.</p> <p>Tworzenie notatek.</p>	<p>1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:</p> <p>a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</p> <p>b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</p> <p>c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</p> <p>d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</p> <p>e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta</p> <p>określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu</p> <p>znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje</p> <p>rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</p> <p>układa informacje w określonym porządku</p> <p>1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</p> <p>3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</p> <p>4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</p> <p>5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</p> <p>1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</p> <p>2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</p> <p>3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</p> <p>4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe</p> <p>6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</p> <p>1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach,</p>

	<p>schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</p> <p>2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</p> <p>3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</p> <p>4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</p> <p>1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</p> <p>2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</p> <p>3) korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</p> <p>4) identyfikuje słowa klucze, internacjonalizmy</p> <p>5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</p> <p>6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne</p> <p>KPS:</p> <p>1) przestrzega zasad kultury i etyki;</p> <p>2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;</p> <p>3) potrafi planować działania i zarządzać czasem;</p> <p>4) przewiduje skutki podejmowanych działań;</p> <p>5) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;</p> <p>6) jest otwarty na zmiany;</p> <p>7) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem;</p> <p>8) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;</p> <p>11) jest komunikatywny;</p> <p>12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;</p> <p>13) współpracuje w zespole.</p>
--	--

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania-uczenia się jest wskazane stosowanie następujących metod dydaktycznych: dialogów dydaktycznych na tematy zawodowe, scenek odtwarzających możliwe sytuacje zawodowe, dyskusji, mapy myśli i ćwiczeń przedmiotowych. W trakcie realizacji programu jednostki modułowej zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących posługiwania się językiem obcym w sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności i zadań zawodowych technika elektryka.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania efektów kształcenia zastosowanych przez nauczyciela oraz ocenę za wykonane ćwiczenia. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na ich umiejętność korzystania z dokumentów prawnych, a także kreatywność i innowacyjność podawanych rozwiązań.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej

PRAKTYKI ZAWODOWE

Treści kształcenia	Zadania i cele praktyki zawodowej
<p>Zapoznanie z systemem ochrony przeciwpożarowej zastosowanym w wybranej firmie.</p> <p>Zapoznanie z zasadami ogólnymi BHP oraz zasadami bezpieczeństwa pracy na wybranych stanowiskach pracy.</p> <p>Zapoznanie z zagrożeniami dla zdrowia i życia na stanowiskach pracy, na których uczeń będzie realizował swoje zadania.</p> <p>Zapoznanie ze strukturą poziomą i pionową wybranej firmy oraz zasadami jej funkcjonowania.</p> <p>Zapoznanie z otoczeniem rynkowym firmy oraz jej pozycją rynkową.</p> <p>Zapoznanie z normami obowiązującymi w firmie.</p> <p>Organizacja stanowiska pracy oraz planowanie czynności związanych z realizacją danego zadania.</p> <p>Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów, instrukcji i opisów technicznych).</p> <p>Wykonywanie prac z zakresu montażu mechanicznego elementów elektrycznych i elektronicznych.</p> <p>Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych.</p> <p>Analiza przebiegu pracy elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych.</p> <p>Analiza przebiegu pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wykonanych pomiarów.</p> <p>Sporządzanie dokumentacji z wykonywanych prac.</p> <p>Zastosowanie programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań</p> <p>Dobór narzędzi do montażu i demontażu maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich podzespołów i zabezpieczeń.</p> <p>Przeprowadzanie oględzin oraz przeglądów instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.</p> <p>Lokalizacja uszkodzeń instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.</p> <p>Wymiana zużytych lub uszkodzonych elementów i podzespołów układów zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych.</p> <p>Konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.</p> <p>Próbne uruchomienia instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych po przeprowadzeniu konserwacji.</p>	<p>Uczeń wykonuje zadania zawodowe w zakresie:</p> <p>1) montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych:</p> <p>a) wykonywania i uruchamiania instalacji elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej,</p> <p>b) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej,</p> <p>c) wykonywania konserwacji instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych;</p> <p>2) eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych:</p> <p>a) eksploatacji instalacji elektrycznych,</p> <p>b) eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych.</p> <p>Cele operacyjne do wykorzystania podczas praktyki:</p> <p>dobierać narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>zastosować narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>zastosować zasady wykonania prac z zakresu obróbki ręcznej;</p> <p>dobierać narzędzia do prac z zakresu obróbki ręcznej;</p> <p>zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;</p> <p>wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych;</p> <p>wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych na podstawie schematów montażowych;</p> <p>wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów montażowych;</p> <p>zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;</p> <p>zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi;</p> <p>sporządzić dokumentację techniczną z wykorzystaniem programów komputerowych;</p> <p>zastosować elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;</p> <p>zastosować metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>zastosować zasady sporządzania dokumentacji z wykonywanych prac;</p> <p>obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;</p> <p>przestrzegać zasad wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych;</p> <p>zastosować przepisy dotyczące prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;</p> <p>zastosować metody lokalizacji</p>

uszkodzeń instalacji elektrycznych;
rozpoznać uszkodzenia instalacji elektrycznych;
użyć przyrządów pomiarowych do lokalizacji uszkodzeń;
wskazać miejsce uszkodzenia instalacji elektrycznych;
dobrać zamienniki elementów instalacji elektrycznej do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych;
sporządzić wykaz elementów do wymiany w instalacji elektrycznej;
zdemontować uszkodzone elementy instalacji elektrycznej;
zamontować nowe elementy instalacji elektrycznej;
dokonać oględzin instalacji elektrycznej po wykonanym montażu;
sprawdzić poprawność działania instalacji elektrycznej po wykonanej naprawie;
dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu w zależności od rodzaju maszyn elektrycznych;
dokonać doboru narzędzi do montażu i demontażu w zależności od rodzaju urządzeń elektrycznych;
dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektrycznych;
dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych;
dokonać analizy dokumentacji technicznej w celu montażu podzespołów elektronicznych;
dokonać montażu mechanicznego podzespołów elektronicznych;
dokonać analizy dokumentacji technicznej maszyn elektrycznych;
przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych do montażu;
wykonać montaż układów zasilania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
wykonać montaż układów sterowania maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
wykonać montaż układów regulacji maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
wykonać montaż układów zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych;
przygotować elementy układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia urządzeń elektrycznych do montażu;
wykonać montaż układów zasilania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
wykonać montaż układów sterowania urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
wykonać montaż układów regulacji urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
wykonać montaż układów zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości połączeń maszyn elektrycznych po montażu;
przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych po montażu;
dokonać analizy prawidłowości

połączeń urządzeń elektrycznych po montażu;
przeprowadzić próby działania
urządzeń elektrycznych po montażu;
dokonać analizy prawidłowości
wykonanych prac montażowych układów zasilania
maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości
wykonanych prac montażowych układów sterowania
maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości
wykonanych prac montażowych układów regulacji
maszyn elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości
wykonanych prac montażowych układów
zabezpieczeń maszyn elektrycznych na podstawie
dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości
wykonanych prac montażowych układów zasilania
urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości
wykonanych prac montażowych układów sterowania
urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości wykonanych prac
montażowych układów regulacji
urządzeń elektrycznych na podstawie dokumentacji;
dokonać analizy prawidłowości
wykonanych prac montażowych układów
zabezpieczeń urządzeń elektrycznych na podstawie
dokumentacji;
zastosować przepisy dotyczące prac
konserwacyjnych maszyn elektrycznych;
zastosować przepisy dotyczące prac
konserwacyjnych urządzeń elektrycznych;
ocenić stan maszyn elektrycznych na
podstawie oględzin;
ocenić stan urządzeń elektrycznych na
podstawie oględzin;
dokonać analizy objawów uszkodzeń
maszyn elektrycznych;
rozpoznać uszkodzenia maszyn elektrycznych;
zlokalizować uszkodzenia maszyn
elektrycznych;
dokonać analizy objawów uszkodzeń
urządzeń elektrycznych;
rozpoznać uszkodzenia urządzeń
elektrycznych;
zlokalizować uszkodzenia urządzeń
elektrycznych;
wymienić zużyte lub uszkodzone
elementy i podzespoły układów sterowania maszyn
elektrycznych;
sporządzić algorytm demontażu i
montażu układów sterowania urządzeń
elektrycznych;
wymienić zużyte lub uszkodzone
elementy i podzespoły układów zabezpieczeń
urządzeń elektrycznych;
sporządzić algorytm demontażu i
montażu zabezpieczeń maszyn elektrycznych;
wymienić zużyte lub uszkodzone
elementy i podzespoły zabezpieczeń maszyn
elektrycznych;
określić czynności niezbędne podczas
demontażu i montażu zabezpieczeń urządzeń
elektrycznych;
sporządzić algorytm demontażu i
montażu zabezpieczeń urządzeń elektrycznych;
wymienić zużyte lub uszkodzone
elementy i podzespoły zabezpieczeń urządzeń

elektrycznych;
określić rodzaje pomiarów maszyn
elektrycznych;
dobrać przyrządy do pomiaru
parametrów maszyn elektrycznych;
dokonać pomiaru parametrów maszyn
elektrycznych;
sporządzić zestawienie wyników
pomiarów parametrów maszyn elektrycznych;
określić rodzaje pomiarów urządzeń
elektrycznych;
dobrać przyrządy do pomiaru
parametrów urządzeń elektrycznych;
dokonać pomiaru parametrów urządzeń
elektrycznych;
sporządzić zestawienie wyników
pomiarów parametrów urządzeń elektrycznych;
dokonać próbnego uruchomienia
maszyn elektrycznych po konserwacji;
dokonać analizy poprawności działania
maszyn elektrycznych po konserwacji;
dokonać próbnego uruchomienia
urządzeń elektrycznych po konserwacji;
dokonać analizy poprawności połączeń
urządzeń elektrycznych po konserwacji;
zorganizować 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;
zorganizować stanowisko pracy do montażu
i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji
elektrycznych, zgodnie z obowiązującymi
wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa
i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony
środowiska;
zorganizować stanowisko pracy do
konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji
elektrycznych zgodnie z obowiązującymi
wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa
i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony
środowiska;
organizować stanowisko pracy z
wykorzystaniem komputera zgodnie z
obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami
bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony
przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
zastosować środki ochrony indywidualnej i
zbiorowej podczas wykonywania pomiarów
parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
zastosować środki ochrony indywidualnej i
zbiorowej podczas wykonywania montażu i
uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji
elektrycznych;
zastosować środki ochrony indywidualnej i
zbiorowej podczas konserwacji maszyn, urządzeń i
instalacji elektrycznych;
zastosować zasady bezpieczeństwa i
higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony
przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie
wykonywania pomiarów parametrów układów
elektrycznych i elektronicznych;
zastosować zasady bezpieczeństwa i
higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony
przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie
wykonywania montażu i uruchamiania maszyn,
urządzeń i instalacji elektrycznych;
zastosować zasady bezpieczeństwa i

	<p>higieny pracy oraz przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska w zakresie konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym;</p> <p>udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas wykonywania montażu i uruchamiania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p> <p>udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia podczas konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych;</p>
--	--

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

Uczniowie powinni odbywać praktykę zawodową w zakładach stanowiących potencjalnie ich przyszłe miejsca pracy. W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy oraz zainteresowań uczniów mogą to być między innymi następujące rodzaje zakładów:

- elektrownie lub zakłady energetyczne,
- zakłady produkujące urządzenia elektroenergetyczne, energoelektroniczne lub urządzenia powszechnego użytku,
- zakłady eksploatujące urządzenia elektroenergetyczne,
- zakłady wykonujące remonty maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zakłady wykonujące instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- zakłady usługowe naprawiające elektryczny sprzęt gospodarstwa domowego,
- placówki handlowe zajmujące się sprzedażą maszyn, urządzeń i sprzętu elektrycznego.

Wskazane jest, aby uczniowie wykorzystując swoją wiedzę i umiejętności nabyte na zajęciach z podstaw przedsiębiorczości, sami znaleźli zakład, w którym mogą odbyć praktykę zawodową. Powinni oni więc nawiązać kontakt z kierownictwem wybranego zakładu, zaprezentować swoje umiejętności i zainteresowania oraz ustalić szczegółowy harmonogram praktyki. Rola szkoły w tym przypadku powinna ograniczyć się do zawarcia umowy, po uprzednim uzgodnieniu programu praktyki. Program praktyki zawodowej należy traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się pewne zmiany związane ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa praktykę. Praktyka zawodowa powinna jednak być tak zorganizowana, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy. Zaleca się, aby w miarę możliwości uczniowie mogli poznać pracę różnych działów zakładu. W trakcie praktyki uczniowie powinni prowadzić dzienniczki praktyki, dokumentując w nich przebieg praktyki.

Zadania do wykonania przez uczniów w trakcie praktyki zawodowej powinny być skorelowane z efektami kształcenia zawodowego osiągniętymi przez ucznia w szkole.

Zalecane metody dydaktyczne

Zalecanymi metodami dydaktycznymi ze względu na specyfikę praktyki zawodowej są ćwiczenia praktyczne i metoda problemowa.

Przed wykonywaniem zadań zawodowych przez uczniów opiekun praktyki zawodowej powinien przeprowadzić instruktaż i zwrócić szczególną uwagę na bezwzględne przestrzeganie przepisów bhp.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone indywidualnie (pod bezpośrednim nadzorem pracownika firmy).

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia na praktyce zawodowej dokonuje opiekun praktyk zawodowych na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji zadań oraz sposobu prowadzenia dzienniczka praktyki zawodowej.

Ocena osiągnięć ucznia powinna uwzględniać następujące kryteria:

- dyscyplinę,
- terminowość,
- samodzielność pracy,
- kreatywność,
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Formy indywidualizacji pracy uczniów

Zajęcia praktyczne w ramach praktyk zawodowych powinny być prowadzone z zachowaniem:

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

Wskazane jest, aby opiekun praktyki zawodowej przygotował zadania o zróżnicowanym poziomie

trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia.