

ORGANIZACJA ZAJĘĆ DLA UCZNIÓW

DLA ZAWODU TECHNIK ELEKTRYK
(SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311303)



Beneficjenci



Politechnika Łódzka

Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116
90-924 Łódź



Powiat Tomaszowski
ul. Św. Antoniego 41
97-200 Tomaszów Maz.

przy współpracy



Zespołu Szkół Ponadpodstawowych Nr 1
im. Tadeusza Kościuszki
w Tomaszowie Mazowieckim

Ważnym zadaniem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczniów do wykonywania zadań zawodowych, w tym do znajomości nowoczesnych technik i technologii stosowanych w zawodzie.

W ramach projektu opracowano propozycje dodatkowych zajęć dla uczniów kształcących się w zawodzie technik elektryk. Zajęcia prowadzone były przez nauczycieli akademickich oraz nauczycieli kształcenia zawodowego. Celem zajęć było nabycie i rozwijanie wiedzy przygotowującej uczniów do wykonywania zadań zawodowych wykraczających poza podstawę programową kształcenia w zawodzie.

Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli akademickich Politechniki Łódzkiej (programy tych zajęć zostały włączone do przykładowego programu nauczania dla technika elektryka opracowanego w ramach projektu):

- Problematyka integracji w systemie elektroenergetycznym nowych technologii wytwarzania i magazynowania energii (program tych zajęć zostały włączone do przykładowego programu nauczania dla technika elektryka opracowanego w ramach projektu).
- Badania eksploatacyjne ogniwa wodorowego z membraną PEM w Laboratorium Generacji Rozproszonej.
- Pomiary parametrów instalacji i urządzeń elektrycznych do 1 kV (program tych zajęć zostały włączone do przykładowego programu nauczania dla technika elektryka opracowanego w ramach projektu).

Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli kształcenia zawodowego

- Rodzaje ochrony przeciwporażeniowej. Budowa urządzeń różnicowoprądowych. Badanie skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych.
- Instalacja odgromowa - podstawowe elementy, schemat. Zasady i metody wykonywania pomiarów rezystywności gruntu. Zasady i metody wykonywania pomiarów rezystancji uziemienia. Sporządzanie protokołów z pomiarów.
- Zasady doboru przewodów oraz osprzętu elektroinstalacyjnego w instalacjach elektrycznych.
- Systemy kontroli dostępu.

Opis przykładowych zajęć dla uczniów kształcących się w zawodzie technika mechanika.

Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli akademickich Politechniki Łódzkiej

Nazwa zajęć (temat)	Problematyka integracji w systemie elektroenergetycznym nowych technologii wytwarzania i magazynowania energii.
Liczba godzin lekcyjnych	3h Politechnika Łódzka
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Zapoznanie uczniów z pomiarami inżynierskimi oraz zagadnieniami eksploatacyjnymi związanymi z pracą odnawialnych źródeł energii i zasobników energii w Laboratorium Generacji Rozproszonej.
Materiał nauczania (krótka charakterystyka treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<p>Temat zajęć: Źródła rozproszone – problematyka integracji w systemie elektroenergetycznym nowych technologii wytwarzania i magazynowania energii.</p> <p>Opis zajęć: W trakcie warsztatów uczniowie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizowali wpływ warunków atmosferycznych na pracę odnawialnych źródeł energii; • poznali sposoby magazynowania energii z wykorzystaniem zasobników akumulatorowych, superkondensatorów oraz koła zamachowego.
Sposób realizacji: (metody, formy pracy podczas zajęć)	Laboratorium (pomiary eksploatacyjne ogniw fotowoltaicznych oraz zasobników energii).
Sposoby oceniania uczniów lub forma zaliczenia zajęć przez uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Śródlekcyjne pytania kontrolne zadawane przez prowadzącego zajęcia.
Miejsce realizacji zajęć	Laboratorium Generacji Rozproszonej Instytutu Elektroenergetyki PŁ.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Stanowisko laboratoryjne z stacjonarną oraz nadążną instalacją fotowoltaiczną oraz zasobnikami energii.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Znajomość przepisów BHP w laboratorium, znajomość budowy i zasady działania ogniw PV i typowych zasobników energii.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie poziomu wiedzy z zakresu budowy, obszarów zastosowania oraz właściwości urządzeń generacji rozproszonej. • Umiejętność czytania i obsługi urządzenia w oparciu o instrukcję eksploatacji. • Umiejętność praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy do integracji z siecią zasilającą urządzeń generacji rozproszonej.

Nazwa zajęć (temat)	Badania eksploatacyjne ogniwa wodorowego z membraną PEM w Laboratorium Generacji Rozproszonej.
Liczba godzin lekcyjnych	3h Politechnika Łódzka
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Zapoznanie uczniów z pomiarami inżynierskimi oraz zdobycie umiejętności polegających na eksploatacji ogniwa wodorowego z membraną PEM w Laboratorium Generacji Rozproszonej.
Materiał nauczania (krótka charakterystyka treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	W trakcie warsztatów uczniowie zwiedzili Laboratorium Generacji Rozproszonej (w tym laboratorium zasobników energii). W szczególności mieli możliwość zapoznania się z budową i zasadą działania ogniwa wodorowego z membraną PEM, generatora wodoru oraz systemami magazynowania wodoru. Przeprowadzone zostały badania podstawowych parametrów charakteryzujących w/w urządzenia, tj.: wyznaczenia sprawności, charakterystyk napięciowo-prądowych, rezystancji wewnętrznej oraz SEM.
Sposób realizacji: (metody, formy pracy podczas zajęć)	Laboratorium (pomiary eksploatacyjne ogniwa wodorowego).
Sposoby oceniania uczniów lub forma zaliczenia zajęć przez uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Śródlekcyjne pytania kontrolne zadawane przez prowadzącego zajęcia.
Miejsce realizacji zajęć	Laboratorium Generacji Rozproszonej Instytutu Elektroenergetyki PŁ.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Stanowisko laboratoryjne z generatorem wodoru oraz ogniwem wodorowym z membraną PEM.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Znajomość przepisów BHP w laboratorium, znajomość budowy i zasady działania ogniw wodorowych.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie poziomu wiedzy z zakresu budowy, obszarów zastosowania oraz właściwości urządzeń generacji rozproszonej. • Umiejętność czytania i obsługi urządzenia w oparciu o instrukcję eksploatacji. • Umiejętność praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy do integracji z siecią zasilającą urządzeń generacji rozproszonej.

Nazwa zajęć (temat)	Pomiary parametrów instalacji i urządzeń elektrycznych do 1 kV.
Liczba godzin lekcyjnych	6h Politechnika Łódzka
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	Zapoznanie uczniów z pomiarami parametrów instalacji i urządzeń elektrycznych do 1 kV w Laboratorium Przemysłowych Systemów Pomiarowych.
Materiał nauczania (krótka charakterystyka treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<p>Temat zajęć: Praktyczne prowadzenie pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do 1kV</p> <p>Opis zajęć: W trakcie warsztatów uczniowie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznali się z organizacją bezpiecznej pracy przy urządzeniach instalacji energetycznych oraz prowadzeniem dokumentacji eksploatacyjnej; • wykonywali pomiary środków ochrony przeciwporażeniowej oraz oceniali stan instalacji elektrycznej w zakresie: • ciągłości przewodów, • rezystancji izolacji instalacji elektrycznej, • rezystancji/impedancji podłóg i ścian, • samoczynnego wyłączenia zasilania, • ochrony uzupełniającej, • sprawdzenia biegunowości, • sprawdzenia kolejności faz, • pomiarów izolacji silników i ciągłości uzwojeń, • pomiarów rezystancji izolacji i ciągłości kabli energetycznych.
Sposób realizacji: (metody, formy pracy podczas zajęć)	Laboratorium (pomiary parametrów instalacji i urządzeń elektrycznych do 1 kV, z wykorzystaniem aparatury pomiarowej dedykowanej do pomiarów eksploatacyjnych).
Sposoby oceniania uczniów lub forma zaliczenia zajęć przez uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Śródlecyjne pytania kontrolne zadawane przez prowadzącego zajęcia.
Miejsce realizacji zajęć	Laboratorium Przemysłowych Systemów Pomiarowych Instytutu Systemów Inżynierii Elektrycznej PŁ.
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	Stanowisko laboratoryjne z aparaturą pomiarową przeznaczoną do pomiarów eksploatacyjnych.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	Znajomość przepisów BHP w laboratorium, znajomość ogólnych zasad ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach do 1 kV.
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie poziomu wiedzy z zakresu pomiarów w instalacjach elektrycznych do 1kV. • Umiejętność obsługi urządzeń pomiarowych w oparciu o instrukcję eksploatacji. • Umiejętność praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy do bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych niskiego napięcia.

Przygotowane i przeprowadzone przez nauczycieli kształcenia zawodowego

Temat zajęć	Rodzaje ochrony przeciwporażeniowej. Budowa urządzeń różnicowoprądowych. Badanie skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych.
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	ELE.02 - Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<p>ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych</p> <p>Po zakończeniu zajęć uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dokonać analizy instrukcji pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń; • dobrać odpowiednie mierniki do pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń; • dokonać pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń zgodnie z instrukcją; • ocenić na podstawie wyników pomiarów stan techniczny instalacji elektrycznej; • ocenić na podstawie wyników pomiarów skuteczność ochrony od porażeń prądem elektrycznym dla zabezpieczeń zastosowanych w instalacji; • rozróżnić mierniki do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych; • dobrać właściwy miernik do pomiaru rezystancji izolacji, ciągłości przewodów fazowych i ochronnych oraz impedancji pętli zwarcia; • skorzystać z instrukcji obsługi mierników stosowanych w pomiarach parametrów instalacji elektrycznych; • rozpoznać miernik do pomiaru ciągłości przewodów; • narysować podłączenie miernika do pomiaru ciągłości przewodów do przewodów fazowych i ochronnych; • skorzystać z instrukcji obsługi miernika do pomiaru ciągłości przewodów; • dokonać sprawdzenia ciągłości przewodów fazowych i ochronnych; • rozróżnić parametry instalacji elektrycznych; • dobrać odpowiednie mierniki do pomiarów parametrów różnych rodzajów instalacji elektrycznych; • zmierzyć parametry instalacji elektrycznych; • dokonać analizy wyników pomiarów; • sporządzić protokół pomiarów instalacji elektrycznej; • dobrać odpowiedni miernik do sprawdzania skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej; • dokonać pomiaru skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej; • dokonać analizy wyników pomiaru skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej; • sporządzić protokół z pomiaru skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej.

Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS i OMZ	<p>KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki; KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań; KPS(4) jest otwarty na zmiany; KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem; KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej; KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania; KPS(9) współpracuje w zespole.</p> <p>OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań; OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań; OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań; OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne, wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.</p>
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.
Klasa	2/3
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	5
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Przekazanie uczniom wiedzy i umiejętności rozróżniania środków ochrony przeciwporażeniowej.</p> <p>Sprawdzanie skuteczności działania urządzeń różnicowoprądowych różnymi sposobami.</p> <p>Wykonywanie pomiarów sprawdzających podstawowe środki ochrony przeciwporażeniowej.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować rodzaje i środki ochrony przeciwporażeniowej stosowane w instalacjach elektrycznych, • rozpoznać typ urządzenia różnicowoprądowego, • odczytać parametry urządzenia różnicowoprądowego, • przeprowadzić próbę działania urządzenia typu AC, • narysować schemat układu pomiarowego, • dobrać przyrządy pomiarowe i metody pomiarowe do badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych, • połączyć układ pomiarowy do badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych, • zmierzyć prąd zadziałania RCD, • określić warunki, dla których sprawdzany jest czas zadziałania RCD, • analizować wyniki pomiarów, • ocenić skuteczność ochrony na podstawie uzyskanych wyników pomiarowych,

	<ul style="list-style-type: none"> • sporządzić protokół z badania urządzenia różnicowoprądowego oraz z pomiarów parametrów instalacji elektrycznej.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> • Zagrożenia wynikające z wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych. • Zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów instalacji elektrycznych. • Mierniki do wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych i zabezpieczeń. • Badania odbiorcze instalacji elektrycznych. • Pomiar sprawdzający, wykonywane podczas konserwacji instalacji elektrycznych: badanie ciągłości przewodów fazowych i ochronnych, pomiar rezystancji przewodów ochronnych, pomiar rezystancji izolacji instalacji i przewodów. • Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. • Protokół z oględzin i badań instalacji elektrycznych wykonywanych podczas konserwacji. • 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.
Sposób realizacji: (metody, formy pracy podczas zajęć)	<p>Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, np. pokaz, symulacja, ćwiczenie, tekst przewodni, które pozwolą na osiągnięcie efektów kształcenia polegających na przygotowaniu ucznia do wykonywania zadań zawodowych technika elektryka.</p> <p>Zlecana praca z grupą maksymalnie 12 uczniów w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni elektrycznej, dyskusja, pokaz.</p>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnętrznego systemu oceniania)	<p>Metody sprawdzania efektów kształcenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • test praktyczny, • ocena z realizacji powierzonego zadania, • ocena wykonanego sprawozdania.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	<p>Zajęcia odbywają się w pracowni montażu i eksploatacji maszyn, urządzeń elektrycznych i instalacji elektrycznych, wyposażonej w stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny.</p>
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	<ul style="list-style-type: none"> • miernik MPI-520 Sonel, • adapter Autolso 1000C, • adapter TWR-1J-32P Sonel, • rozdzielnica hermetyczna z własnym zabezpieczeniem przed zwarciami i przeciążeniami oraz zabezpieczeniem przeciwporażeniowym, • stanowisko komputerowe z programem do tworzenia protokołów PE5 Sonel z odbiornikiem radiowym do transmisji danych OR-1 i drukarką,

	<ul style="list-style-type: none"> • instrukcja obsługi miernika MPI-520, • podręcznik do obsługi programu PE5 Sonel, • karty katalogowe badanych urządzeń różnicowoprądowych.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczniowie powinni posiadać wiedzę z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrotechniki: wielkości elektryczne i ich jednostki, właściwości pola elektrycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, właściwości pola magnetycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, układy trójfazowe i ich właściwości. • BHP: działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, pierwsza pomoc przedlekarska, zasady BHP podczas pracy z urządzeniami pracującymi pod napięciem.
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<ul style="list-style-type: none"> • Ewaluacji podlegać będzie: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy. • Wskaźnikiem informującym o zrealizowaniu celów szczegółowych będą oceny zdobywane przez uczniów oraz obserwacja podczas wykonania zadań prowadzona przez prowadzącego zajęcia. • Sposoby ewaluacji: informacja zwrotna od uczniów w zakresie treści zajęć, tempa realizacji zadań, pytania kontrolne do uczniów, jakość wykonywanych zadań przez uczniów. • Do zbierania danych od uczniów można wykorzystać ankietę, arkusz obserwacji, kwestionariusz analizy sprawozdań uczniów.

Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych zasad bezpiecznego użytkowania instalacji elektrycznej oraz zagrożeń związanych z przepływem prądu elektrycznego. Dyskusja z uczniami. Podział na grupy dwuosobowe, przydział środków dydaktycznych.

Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie środków ochrony przeciwporażeniowej, zagadnień związanych z pomiarami w instalacjach elektrycznych. Zwrócenie uwagi na rodzaje parametrów wyznaczanych podczas badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- pojęcie dopuszczalnego napięcia dotykowego i wartości tego napięcia,
- rodzaje oraz środki ochrony przeciwporażeniowej,
- omówienie różnych typów urządzeń różnicowoprądowych ze względu na charakter prądów różnicowych,
- podanie wymaganych czasów zadziałania urządzeń i warunków, w jakich należy sprawdzać czas zadziałania,
- omówienie parametrów urządzeń różnicowoprądowych z uwzględnieniem określenia wartości rezystancji uziemienia chronionego odbiornika,
- omówienie przyrządów pomiarowych i metod pomiarowych: miernik MPI-520 Sonel, adapter TWR-1J-32P Sonel,

- wyjaśnienie sposobów pomiaru prądu różnicowego,
- omówienie obsługi programu do tworzenia protokołów PE5 Sonel,
- wyjaśnienie sposobu wypełniania protokołu badania urządzenia różnicowoprądowego.

Część właściwa praktyczna:

- wykonanie pomiarów parametrów kilku różnych urządzeń różnicowoprądowych: prądu zadziałania wyłącznika oraz czasu zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego,
- wykonanie pomiarów rezystancji izolacji instalacji i przewodów,
- wykonanie pomiarów ciągłości przewodów ochronnych i fazowych,
- wykonanie pomiarów impedancji pętli zwarcia.

Część podsumowująca:

Dokonanie powtórzenia zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena jakości wykonanych pomiarów, ocena sporządzonych protokołów, przedstawienie wniosków z pomiarów.

Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie są środki ochrony podstawowej?
- Jakie wyróżnia się środki ochrony przeciwporażeniowej?
- Narysuj schemat podłączenia wyłącznika różnicowo-prądowego w układzie TN-S.
- Jakie pomiary wykonuje się podczas kontroli skuteczności ochrony przeciwporażeniowej?
- Jakie napięcie probiercze jest wymagane podczas pomiaru rezystancji izolacji?
- Jakie parametry sprawdza się podczas badania wyłączników różnicowoprądowych?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Temat zajęć	Instalacja odgromowa - podstawowe elementy, schemat. Zasady i metody wykonywania pomiarów rezystywności gruntu. Zasady i metody wykonywania pomiarów rezystancji uziemienia. Sporządzanie protokołów z pomiarów.
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	ELE.02 - Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych Po zakończeniu zajęć uczeń potrafi: <ul style="list-style-type: none"> • dokonać analizy instrukcji pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia; • dobrać odpowiednie mierniki do pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia; • dokonać pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia zgodnie z instrukcją; • ocenić na podstawie wyników pomiarów stan techniczny uziemienia; • rozróżnić metody do pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia; • rozróżnić mierniki do przeprowadzania pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia;

	<ul style="list-style-type: none"> • dobrać właściwy miernik do pomiaru rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia; • skorzystać z instrukcji obsługi mierników stosowanych w pomiarach rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia; • rozpoznać miernik do pomiaru rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia; • narysować podłączenie miernika do pomiaru rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia; • dokonać analizy wyników pomiarów; • sporządzić protokół pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia;
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS i OMZ	<p>KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki; KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań; KPS(4) jest otwarty na zmiany; KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem; KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe; KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej; KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania; KPS(9) współpracuje w zespole. KPS(10) ocenia ryzyko podejmowanych działań.</p> <p>OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań; OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań; OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań; OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań; OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy; OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami. OMZ(7) porównać jakość wykonywanych czynności z założeniami i wymogami dokumentacji;</p>
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.
Klasa	3
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	5
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Przekazanie uczniom wiedzy i umiejętności stosowania metod pomiarowych rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia. Wykonywanie pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia. Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narysować schemat instalacji odgromowej, • narysować schemat układu pomiarowego, • połączyć układ pomiarowy,

	<ul style="list-style-type: none"> • dobrać przyrządy pomiarowe, • zmierzyć rezystancję gruntu, • zmierzyć rezystancję uziemienia, • sporządzić protokół z pomiaru rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> • Zagrożenia wynikające z wykonywania pomiarów rezystywności gruntu i rezystancji uziemienia. • Zasady BHP w zakresie wykonywania pomiarów instalacji odgromowych. • Mierniki do wykonywania pomiarów parametrów instalacji odgromowych. • Ochrona odgromowa obiektów budowlanych według norm europejskich i polskich. • Wymagania ogólne ochrony odgromowej. • Zasady i metody wykonywania pomiarów rezystywności gruntu. • Zasady i metody wykonywania pomiarów rezystancji uziemienia. • Sporządzanie protokołów z pomiarów.
Sposób realizacji: (metody, formy pracy podczas zajęć)	<p>Należy stosować aktywizujące metody kształcenia, np. pokaz, symulacja, ćwiczenie, tekst przewodni, które pozwolą na osiągnięcie efektów kształcenia polegających na przygotowaniu ucznia do wykonywania zadań zawodowych technika elektryka.</p> <p>Zlecana praca z grupą maksymalnie 12 uczniów w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni elektrycznej lub na terenie szkoły, dyskusja, pokaz.</p>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego systemu oceniania)	<p>Metody sprawdzania efektów kształcenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • test praktyczny, • ocena z realizacji powierzonego zadania, • ocena wykonanego sprawozdania.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	<p>Zajęcia odbywają się na zewnątrz na terenie szkoły lub w pracowni montażu i eksploatacji maszyn oraz urządzeń elektrycznych i instalacji elektrycznych, wyposażonej w stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny.</p>
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	<ul style="list-style-type: none"> • miernik MPI-520 Sonel, • sonda pomiarowa do wbijania w grunt Sonel, • przewody pomiarowe na szpulach, • stanowisko komputerowe z programem do tworzenia protokołów PE5 Sonel wraz z odbiornikiem radiowym do transmisji danych OR-1 i drukarką, • instrukcja obsługi miernika MPI-520, • podręcznik do obsługi programu PE5 Sonel.

Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczniowie powinni posiadać wiedzę z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrotechniki: wielkości elektryczne i ich jednostki, właściwości pola elektrycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, właściwości pola magnetycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, układy trójfazowe i ich właściwości, przepięcia i stany nieustalone.
	<ul style="list-style-type: none"> • BHP: działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, pierwsza pomoc przedlekarska, zasady BHP podczas pracy z urządzeniami pracującymi pod napięciem.
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<ul style="list-style-type: none"> • Ewaluacji podlegać będzie: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy. • Wskaźnikiem informującym o zrealizowaniu celów szczegółowych będą oceny zdobywane przez uczniów oraz obserwacja podczas wykonania zadań, prowadzona przez prowadzącego zajęcia. • Sposoby ewaluacji: informacja zwrotna od uczniów w zakresie treści zajęć, tempa realizacji zadań, pytania kontrolne do uczniów, jakość wykonywanych zadań przez uczniów. • Do zbierania danych od uczniów można wykorzystać ankietę, arkusz obserwacji, kwestionariusz analizy sprawozdań uczniów.

Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych zasad bezpiecznego użytkowania instalacji odgromowej i elektrycznej oraz zagrożeń związanych z wyładowaniami atmosferycznymi. Dyskusja z uczniami. Podział na grupy dwuosobowe, przydział środków dydaktycznych.

Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie instalacji odgromowych oraz zagrożeń pochodzących od wyładowań atmosferycznych, zagadnień związanych z pomiarami rezystywności gruntu oraz rezystancji uziemienia. Wykorzystanie oprogramowania do tworzenia protokołów pomiarowych.

Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- wyjaśnienie rodzaju napięcia pomiarowego i odległości między sondami pomiarowymi,
- wskazanie potrzeby wykonania 3 pomiarów rezystancji uziomu i obliczenia wartości średniej,
- omówienie postępowania w przypadku, gdy wyniki tych 3 pomiarów rezystancji uziomu są znacząco rozbieżne,
- omówienie obsługi programu do tworzenia protokołów PE5 Sonel,
- wyjaśnienie sposobu sporządzania protokołu pomiaru, uwzględnienie wpływu rezystancji gruntu na wartość rezystancji uziomu.

Część właściwa praktyczna:

- wykonanie pomiaru rezystywności gruntu w dwóch punktach,
- wykonanie pomiaru rezystancji uziemienia w dwóch punktach,
- sporządzenie protokołu pomiaru rezystywności gruntu i rezystancji uziomu.

Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena jakości wykonanych pomiarów, ocena sporządzonych protokołów, przedstawienie wniosków z pomiarów.

Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie zagrożenia są związane z wyładowaniami atmosferycznymi?
- Jakie znasz metody pomiarów rezystywności gruntu?
- Jakie znasz metody pomiaru rezystancji uziemienia?
- Jakie dane zawiera protokół z pomiaru rezystywności gruntu?
- Jakie dane zawiera protokół z pomiaru rezystancji uziemienia?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Temat zajęć	Zasady doboru przewodów oraz osprzętu elektroinstalacyjnego w instalacjach elektrycznych.
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	ELE.02. - Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<p>ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych</p> <p>Po zakończeniu zajęć uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań; • wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją; • dobiera zabezpieczenia instalacji elektrycznych; • rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych na podstawie objawów; • rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych; • dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; • przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie; • organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS i OMZ	<p>ELE.02.6.1 przestrzega zasad kultury i etyki;</p> <p>ELE.02.6.2 planuje wykonanie zadania;</p> <p>ELE.02.6.3 ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;</p> <p>ELE.02.6.4 wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany;</p> <p>ELE.02.6.7 stosuje zasady komunikacji interpersonalnej;</p> <p>ELE.02.6.8 stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;</p> <p>ELE.02.6. 9 współpracuje w zespole;</p>

	<p>ELE.05.7.1 planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>ELE.05.7.2 dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>ELE.05.7.4 ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań.</p>
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych
Klasa	3
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	5-6
Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Ukształtowanie umiejętności doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych z uwzględnieniem norm.</p> <p>Montaż zaprojektowanych obwodów elektrycznych, wykonywanie pomiaru rezystancji izolacji przewodów.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżniać przewody i kable elektroenergetyczne, • rozpoznać oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych, • określać materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych, • wskazać obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych, • dobrać przewody ze względu na obciążalność prądową długotrwałą, spadek napięcia, wytrzymałość mechaniczną oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, • identyfikować zabezpieczenia w instalacji mieszkaniowej, • dobrać aparaty zabezpieczające (wyłącznik nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe) w instalacjach, • zmontować instalację elektryczną zgodnie z dokumentacją, • zmierzyć rezystancję izolacji, • ocenić poprawność wykonanych pomiarów.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa i oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych. • Zastosowanie przewodów i kabli energetycznych. • Zasady doboru przewodów z uwzględnieniem obciążalności prądowej długotrwałej, spadku napięcia, wytrzymałości mechanicznej i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. • Zajęcia projektowe dotyczące doboru przewodów do konkretnych warunków pracy instalacji z uwzględnieniem norm. • Dobór zabezpieczeń w instalacji. • Montaż instalacji elektrycznej z uwzględnieniem zasad BHP oraz norm PN. • Zasady i metody wykonywania pomiaru rezystancji izolacji. • Ocena dokonanych pomiarów.

Sposób realizacji: (metody, formy pracy podczas zajęć)	Podczas zajęć należy stosować metody aktywizujące (metodę przypadku, tekstu przewodniego, ćwiczenia projektowego). Montaż instalacji oraz pomiary powinny odbywać się w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji elektrycznej w formie ćwiczenia praktycznego w grupach 2-osobowych.
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego oceniania)	Metody sprawdzania efektów kształcenia: <ul style="list-style-type: none"> • test praktyczny, • ocena z realizacji zadania projektowego, • obserwacja podczas wykonywania montażu i pomiarów, • ocena wykonanego sprawozdania.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	Zajęcia odbywają się w pracowni montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji elektrycznej, wyposażonej w stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny.
Wypożyczenie niezbędne do realizacji zajęć	<ul style="list-style-type: none"> • katalogi przewodów i kabli, • tabele długotrwałej obciążalności prądowej przewodów, • tabele wytrzymałości mechanicznej przewodów, • tabele obciążalności zwarciorowej przewodów, • tabele dopuszczalnych spadków napięć, • norma PN-HD 60364, • kalkulatory proste, • zestaw narzędzi do montażu, • przewody elektryczne, • osprzęt montażowy, • aparaty zabezpieczające stosowane w instalacjach elektrycznych, • miernik MPI-520 Sonel wraz z instrukcją obsługi.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczniowie powinni posiadać wiedzę z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrotechniki: wielkości elektryczne i ich jednostki, właściwości pola elektrycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, właściwości pola magnetycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, układy trójfazowe. • BHP: działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, pierwsza pomoc przedlekarska, zasady BHP podczas pracy z urządzeniami pracującymi pod napięciem. • instalacji elektrycznych: układy sieciowe, przewody i kable, osprzęt stosowany do montażu instalacji elektrycznych. • montowania instalacji elektrycznych na podstawie schematu.
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<p>Ewaluacji podlegać będzie: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy.</p> <p>Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na analizie danych, którymi są oceny zdobywane przez uczniów ze testów oraz obserwacja wykonywanych prac. Zebrane dane zostaną poddane</p>

	<p>analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzi statystyki matematycznej.</p> <p>Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin przeznaczonych na realizację zagadnień. Podczas ewaluacji należy sprawdzić kluczowe kompetencje z przedmiotu, do których zalicza się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnianie sprzętu i osprzętu występującego w instalacjach elektrycznych, • dobieranie przewodów, sprzętu i osprzętu do określonych zadań, • wykonywanie instalacji elektrycznej, • czytanie dokumentacji technicznej instalacji elektrycznych, • konserwowanie instalacji elektrycznych.
--	---

Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych informacji dotyczących wymagań wobec instalacji elektrycznych. Dyskusja z uczniami. Podział na grupy dwuosobowe, przydział środków dydaktycznych.

Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie sposobu doboru przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych.

Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- budowa, oznaczenia przewodów i kabli elektrycznych.
- funkcje poszczególnych warstw w przewodach i kablach.
- zasady doboru przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą, wytrzymałość mechaniczną, spadek napięcia oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
- sposób pomiaru rezystancji izolacji miernikiem.

Część właściwa praktyczna:

- zadania projektowe (przykłady zadań) z wykorzystaniem normy PN-HD 60364 dotyczące doboru przewodów i zabezpieczeń dla konkretnych warunków pracy instalacji (ok. 2 x 45 min),
- montaż zaprojektowanej instalacji (ok. 2,5 x 25 min),
- pomiar i ocena rezystancji izolacji wykonanej instalacji (1 x 45 min).

Część podsumowująca:

Powtórzenie zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena wykonanych części ćwiczenia, przedstawienie wniosków.

Przykłady pytań podsumowujących:

- Jakie funkcje pełnią poszczególne warstwy przewodów?
- Wymień czynniki, które należy uwzględnić przy doborze przewodów.
- Z jakich wzorów korzystamy dobierając przewód ze względu na obciążalność prądową długotrwałą, wytrzymałość mechaniczną, spadek napięcia, oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej?

- Jak dokonujemy pomiaru rezystancji izolacji?
- Jakie są minimalne wartości rezystancji izolacji przy różnym napięciu w sieci?

Ocena najaktywniejszych uczniów.

Temat zajęć	Systemy kontroli dostępu.
Nazwa i symbol kwalifikacji, w ramach której będą prowadzone zajęcia	ELE.02. - Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych.
Nazwa jednostki efektów kształcenia, w ramach której będą prowadzone zajęcia	<p>ELE.02.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych</p> <p>Po zakończeniu zajęć uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań; • wykonuje instalacje elektryczne zgodnie z dokumentacją; • rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych; • dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych; • przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie; [EK] • organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.
Powiązane efekty kształcenia, w tym KPS i OMZ	<p>ELE.02.6.1 przestrzega zasad kultury i etyki;</p> <p>ELE.02.6.2 planuje wykonanie zadania;</p> <p>ELE.02.6.3 ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania;</p> <p>ELE.02.6.4 wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany;</p> <p>ELE.02.6.7 stosuje zasady komunikacji interpersonalnej;</p> <p>ELE.02.6.8 stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów;</p> <p>ELE.02.6.9 współpracuje w zespole;</p> <p>ELE.05.7.1 planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>ELE.05.7.2 dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;</p> <p>ELE.05.7.4 ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań.</p>
Nazwa przedmiotu, w ramach którego będą organizowane zajęcia (jeśli dotyczy)	Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych
Klasa	3
Liczba godzin lekcyjnych przeznaczonych na zajęcia	5

Cele zajęć (ogólne i operacyjne)	<p>Zapoznanie z rodzajami stosowanych systemów kontroli dostępu. Montaż instalacji kontroli dostępu z wykorzystaniem zamków kodowych, programowanie systemu.</p> <p>Uczeń potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zdefiniować pojęcie systemu kontroli dostępu, • wskazywać powszechnie stosowane metody zabezpieczania, wykorzystywane w systemach kontroli dostępu,
	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznać oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych wykorzystywanych w systemach kontroli dostępu pracujących wewnątrz i na zewnątrz obiektów, • wskazać obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych, • zmontować instalację systemu kontroli dostępu z wykorzystaniem zamków kodowych zgodnie z dokumentacją, • nadać uprawnienia do odpowiednich stref.
Materiał nauczania (krótki opis treści nauczania realizowanych podczas zajęć)	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa i oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych. • Zastosowanie przewodów i kabli energetycznych. • Funkcje kontroli dostępu. • Elementy systemu kontroli dostępu. • Rozwiązania (schematy) systemów kontroli dostępu. • Montaż systemu kontroli dostępu na pojedyncze drzwi z uwzględnieniem zasad BHP. • Programowanie kart magnetycznych, nadawanie kodów użytkownikom. • Ocena dokonanych pomiarów.
Sposób realizacji: (metody, formy pracy podczas zajęć)	<p>Podczas zajęć należy stosować metody aktywizujące (metodę przypadku, tekstu przewodniego, ćwiczenia projektowego) oraz wykładu (materiał wykracza poza podstawę programową). Montaż systemu kontroli dostępu powinien odbywać się w formie ćwiczenia praktycznego w pracowni montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji elektrycznej w formie ćwiczenia praktycznego w grupach 2-osobowych.</p>
Sposoby oceniania uczniów (z zachowaniem wewnątrzszkolnego systemu oceniania)	<p>Metody sprawdzania efektów kształcenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • test praktyczny, • ocena z realizacji zadania projektowego, • obserwacja podczas wykonywania montażu, • ocena wykonanego sprawozdania.
Miejsce realizacji zajęć (nazwa pracowni)	<p>Zajęcia odbywają się w pracowni montażu, uruchamiania i konserwacji instalacji elektrycznej, wyposażonej w stanowiska montażowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny.</p>
Wyposażenie niezbędne do realizacji zajęć	<ul style="list-style-type: none"> • katalogi przewodów i kabli, • zamki kodowe (szyfrowe) z modułem zbliżeniowym, elektrozaczep, karty magnetyczne lub breloki, • instrukcja montażu i obsługi montowanych zamków kodowych,

	<ul style="list-style-type: none"> • zestaw narzędzi do montażu, • przewody elektryczne, • mierniki pomiarowe.
Wymagania wstępne (co uczeń powinien wiedzieć, potrafić przed zajęciami, aby móc z nich skorzystać)	<p>Uczniowie powinni posiadać wiedzę z:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrotechniki: wielkości elektryczne i ich jednostki, właściwości pola elektrycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, właściwości pola magnetycznego i zjawiska zachodzące w tym polu, zjawisko indukcji elektromagnetycznej, układy trójfazowe. • BHP: działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, pierwsza pomoc przedlekarska, zasady BHP podczas pracy z urządzeniami pracującymi pod napięciem. • instalacji elektrycznych: przewody i kable. • montowania instalacji elektrycznych na podstawie schematu.
Osoba prowadząca zajęcia (stanowisko osoby prowadzącej zajęcia)	Nauczyciel przedmiotów zawodowych elektrycznych
Ewaluacja zajęć (obszar ewaluacji, wskaźniki, sposoby ewaluacji oraz przykładowe narzędzia ewaluacji)	<p>Ewaluacji podlegać będzie: treść zajęć, czas przeznaczony na realizację zagadnień oraz metody pracy.</p> <p>Strategia przeprowadzanej ewaluacji będzie polegała na analizie danych, którymi są oceny z testów zdobywane przez uczniów oraz obserwacja wykonywanych prac. Zebrane dane zostaną poddane analizie ilościowej i jakościowej przy użyciu narzędzi statystyki matematycznej.</p> <p>Uzyskane wyniki pozwolą na określenie, które zagadnienia sprawiają uczniom problemy, a dzięki temu będzie można skorygować liczbę godzin przeznaczonych na realizację zagadnień. Podczas ewaluacji należy sprawdzić kluczowe kompetencje z przedmiotu, do których zalicza się:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identyfikowanie elementów systemu kontroli dostępu, • dobieranie przewodów, sprzętu i osprzętu do określonych zadań, • wykonywanie instalacji kontroli dostępu, • czytanie dokumentacji technicznej montowanego sprzętu, • programowanie zdalnej kontroli dostępu.

Szczegółowy opis przebiegu zajęć:

Część organizacyjna:

Powitanie uczniów, sprawdzenie listy obecności. Przypomnienie podstawowych informacji dotyczących wymagań wobec instalacji elektrycznych oraz zasad BHP podczas montażu instalacji. Dyskusja z uczniami. Podział na grupy dwuosobowe, przydział środków dydaktycznych.

Część wprowadzająca:

Podanie tematu oraz celów lekcji. Omówienie idei systemów kontroli dostępu.

Część właściwa teoretyczna:

W trakcie lekcji należy wyjaśnić następujące zagadnienia:

- idea systemów kontroli dostępu.

- stosowane sposoby identyfikacji użytkowników.
- elementy systemu kontroli dostępu.
- analiza różnych rozwiązań instalacji kontroli dostępu (1 strefa, 2 strefy).
- sposób montażu systemu.

Część właściwa praktyczna:

- zapoznanie z elementami wchodzącymi w skład systemu, analiza parametrów znamionowych,
- montaż systemu z dostępem do 1 strefy,
- programowanie systemu kontroli dostępu (nadawanie uprawnień - kody, kodowanie kart magnetycznych, breloków).

Część podsumowująca:

Dokonanie powtórzenia zagadnień poruszanych podczas zajęć, omówienie i ocena wykonanych części ćwiczenia, przedstawienie wniosków.

Przykłady pytań podsumowujących:

- Co rozumiesz pod pojęciem systemu kontroli dostępu?
- Wymień zalety systemów kontroli dostępu.
- Z jakich elementów składa się najprostszy system kontroli dostępu?
- Jak montujemy system kontroli dostępu?

Ocena najaktywniejszych uczniów.