

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA**

Klasa: 1 (1TEA) – Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)  
Wymiar: 4h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń:**

- Potrafi scharakteryzować wielkość fizyczną
- Potrafi podać kilka podstawowych wielkości fizycznych
- Zna dziesiętne wielokrotności i podwielokrotności jednostek miar
- Potrafi wymienić wielkości prądu stałego oraz podać ich jednostki
- Umie podać definicję prądu elektrycznego
- Potrafi wymienić wielkości prądu stałego
- Potrafi podać zależność natężenia prądu od napięcia
- Potrafi oznaczyć kierunek prądu i napięcia w obwodzie elektrycznym
- Zna zasadę wyznaczania rezystancji zastępczej układu szeregowego i równoległego
- Potrafi scharakteryzować węzeł, gałąź oraz oczko w obwodach prądu stałego
- Potrafi podać definicję I prawa Kirchhoffa
- Potrafi podać definicję II prawa Kirchhoffa
- Zna wzór na moc i energię elektryczną
- Potrafi scharakteryzować wielkości prądu elektrycznego
- Potrafi scharakteryzować moc elektryczną i podać jej jednostkę
- Potrafi narysować obraz graficzny pola elektrycznego
- Zna podstawowe wielkości charakteryzujące pole elektryczne oraz ich jednostki
- Zna budowę kondensatora
- Potrafi narysować obraz graficzny pola magnetycznego
- Potrafi wymienić materiały magnetyczne
- Zna pojęcie pętli histerezy
- Potrafi wymienić rodzaje materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice
- Zna rodzaje połączeń mechanicznych
- Wie, na czym polega montaż mechaniczny
- Wie, co to jest błąd pomiarowy
- Zna rodzaje błędów pomiarowych
- Potrafi wymienić mierniki elektryczne
- Zna symbole i oznaczenia elektrycznych przyrządów pomiarowych
- Potrafi wyjaśnić do czego służą: oscyloskop, generator pomiarowy, przetwornik pomiarowy, przyrząd uniwersalny
- Potrafi wymienić podstawowe wielkości prądu sinusoidalnego
- Potrafi rozróżnić elementy R,L,C
- Potrafi zastosować wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego
- Potrafi przeliczyć wielkości fizyczne i ich jednostki związane z prądem zmiennym
- Potrafi rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów

- Potrafi rozpoznać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń
- Potrafi podać wzory na moce w obwodach prądu sinusoidalnego
- Potrafi wyjaśnić pojęcie współczynnika mocy

#### **Na ocenę dostateczną uczeń:**

- Potrafi scharakteryzować prąd stały i zmienny
- Potrafi przeliczyć jednostki układu SI z wykorzystaniem ich wielokrotności i podwielokrotności
- Potrafi scharakteryzować konduktywność i rezystywność materiału
- Potrafi wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki
- Zna wzory na obliczanie rezystancji zastępczej w obwodach szeregowych i równoległych
- Potrafi obliczyć rezystancję zastępczą obwodów równoległych i szeregowych
- Potrafi wyjaśnić zależność rezystancji od temperatury
- Potrafi wymienić przykładowe występowanie rezystancji w urządzeniach domowych i przemysłowych
- Potrafi wyjaśnić budowę i zastosowanie rezystorów
- Potrafi wyznaczyć równania I prawa Kirchhoffa
- Potrafi wyznaczyć równania II prawa Kirchhoffa
- Potrafi obliczyć moc pobieraną przez różne odbiorniki
- Potrafi rozpoznać akumulatory i ogniwa elektrotechniczne na podstawie wyglądu zewnętrznego, symboli i oznaczeń
- Zna i potrafi zastosować prawo Coulomba
- Wie, co to jest pojemność elektryczna
- Zna i rozumie pojęcia: natężenie pola elektrycznego, potencjał, napięcie
- Potrafi wymienić rodzaje i parametry kondensatorów
- Zna wzory na obliczanie pojemności zastępczej w obwodach szeregowych i równoległych
- Potrafi obliczyć pojemność zastępczą obwodów równoległych i szeregowych
- Potrafi narysować linie pola magnetycznego w solenoidzie, magnesie trwałym
- Potrafi wykorzystać regułę prawej dłoni
- Potrafi wyjaśnić właściwości materiałów magnetycznych
- Potrafi wyjaśnić zjawisko indukcji elektromagnetycznej
- Wie, co to są prądy wirowe
- Zna budowę przyrządów pomiarowych
- Potrafi obliczyć stałą podziałkę miernika
- Zna metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych
- Rozróżnia schematy blokowe, ideowe i montażowe
- Rozróżnia materiały konstrukcyjne, przewodzące, elektroizolacyjne i magnetyczne
- Potrafi omówić rodzaje i zastosowanie poszczególnych materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice
- Potrafi omówić zastosowanie różnych połączeń mechanicznych
- Zna oznaczenia poszczególnych elementów w elektrotechnice
- Wie, na czym polega proces produkcyjny
- Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi obliczyć błąd względny i bezwzględny
- Potrafi opisać budowę przyrządów pomiarowych o ustroju magnetoelektrycznym, elektromagnetycznym i ferrodynamicznym
- Potrafi rozpoznać podstawowe przyrządy pomiarowe na podstawie wyglądu zewnętrznego, symboli i oznaczeń
- Potrafi opisać budowę generatora pomiarowego, przetwornika pomiarowego

- Potrafi dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi wyjaśnić pojęcie skali logarytmicznej
- Zna metody obliczania obwodów prądu stałego
- Potrafi uzasadnić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- Potrafi obliczyć wartości wielkości w obwodach prądu zmiennego
- Potrafi opisać wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym
- Potrafi wyjaśnić zjawiska związane z prądem zmiennym
- Potrafi narysować obwody składające się z elementów R, L, C
- Potrafi objaśnić pojęcie rezonansu
- Potrafi obliczyć współczynnik mocy
- Potrafi wymienić rodzaje transformatorów
- Potrafi omówić budowę transformatorów

### **Na ocenę dobrą uczeń:**

- Potrafi scharakteryzować gęstość prądu elektrycznego
- Potrafi wymienić jednostki uzupełniające układu SI
- Potrafi rysować schematy różnych obwodów – szeregowych i rozgałęzionych
- Potrafi obliczyć rezystancję zastępczą obwodów mieszanych
- Potrafi wykorzystać I prawo Kirchhoffa do obliczania prądów w obwodach prądu stałego
- Potrafi wykorzystać II prawo Kirchhoffa do wyznaczania napięć w obwodach prądu stałego
- Potrafi obliczyć rozkład napięć w obwodzie szeregowym
- Potrafi obliczyć rozkład prądów w obwodzie równoległym
- Potrafi obliczyć parametry elektryczne z wykorzystaniem praw elektrotechniki
- Potrafi obliczać ilość wydzielonego ciepła w przewodzie z prądem
- Potrafi obliczyć moc pobieraną przez odbiorniki w określonym czasie
- Potrafi dobrać źródła napięcia dla uzyskania określonego napięcia oraz prądu
- Potrafi wyznaczyć podstawowe wielkości pola elektrycznego
- Potrafi rozróżnić poszczególne rodzaje kondensatorów
- Potrafi obliczyć pojemność zastępczą w obwodzie mieszanym
- Potrafi rozróżnić materiały magnetyczne na podstawie obrazu graficznego pola magnetycznego
- Potrafi wyznaczyć siłę elektrodynamiczną działającą na przewód z prądem
- Potrafi narysować pętlę histerezy
- Potrafi porównać materiały magnetyczne miękkie i twarde
- Potrafi wykorzystać zjawisko indukcji magnetycznej
- Potrafi porównać napięcie indukcji własnej i wzajemnej
- Wie, jak powstają i gdzie występują prądy wirowe
- Potrafi odczytać schematy blokowe, ideowe i montażowe
- Potrafi omówić właściwości poszczególnych materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice
- Zna zasady doboru materiałów
- Potrafi scharakteryzować różne rodzaje połączeń mechanicznych
- Potrafi wyjaśnić zasadę działania przyrządów pomiarowych o ustroju magnetoelektrycznym, elektromagnetycznym i ferrodynamycznym
- Potrafi opisać zasadę działania przyrządów uniwersalnych, generatorów pomiarowych, przetworników pomiarowych
- Wie, co to są systemy pomiarowe
- Potrafi zastosować przyrząd uniwersalny oraz inne przyrządy pomiarowe
- Potrafi dobrać metodę do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi zastosować zasady wykonania wykresów w skali logarytmicznej
- Potrafi narysować wykresy w skali logarytmicznej

- Potrafi wskazać programy komputerowe wspomagające badanie układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi zastosować symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi narysować schematy ideowe układów elektrycznych
- Potrafi wykorzystać różne metody obliczania obwodów prądu stałego do wyznaczania rozplywu prądów i napięć w prostych obwodach elektrycznych
- Potrafi określić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
- Potrafi obliczyć wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
- Potrafi scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
- Potrafi wyjaśnić pojęcie liczb zespolonych
- Potrafi obliczyć parametry obwodu R,L,C
- Potrafi obliczyć moce prądu sinusoidalnego
- Potrafi wyjaśnić zasadę działania transformatorów

#### **Na ocenę bardzo dobrą uczeń:**

- Potrafi obliczyć proste zadania z przepływu prądu elektrycznego
- Potrafi obliczyć podstawowe parametry obwodu elektrycznego wykorzystując prawo Ohma
- Potrafi obliczyć rezystancję różnych elementów w zależności od ich wymiarów i rodzaju materiału
- Potrafi wyznaczyć sprawność źródła napięcia
- Potrafi omówić prądy wirowe
- Potrafi obliczyć rozkład napięć i prądów w obwodach mieszanych
- Potrafi obliczyć skutki cieplnego przepływu prądu stałego przez obwód elektryczny
- Potrafi obliczyć parametry źródła napięcia w różnych stanach pracy
- Potrafi rozróżnić elementy budowy elektromagnesów
- Potrafi obliczyć wartość indukcji własnej i wzajemnej
- Potrafi obliczać obwody magnetyczne
- Potrafi dobrać odpowiedni materiał w zależności od zastosowania i przeznaczenia
- Potrafi wykorzystać komputerowe wspomaganie projektowania
- Potrafi wykorzystać komputerowe wspomaganie procesu pomiarów i analizy wyników pomiarów
- Potrafi rozszerzyć zakres pomiarowy przyrządów pomiarowych
- Potrafi dobrać układ pomiarowy do pomiaru rezystancji w zależności od spodziewanej jej wartości
- Potrafi określić poprawność pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów
- Potrafi wykorzystać różne metody obliczania obwodów prądu stałego do wyznaczania rozplywu prądów i napięć w złożonych obwodach elektrycznych
- Potrafi obliczać obwody rozgałęzione prądu sinusoidalnie zmiennego różnymi metodami
- Potrafi zanalizować zjawiska związane z prądem zmiennym
- Potrafi analizować obwody elektryczne ze sprzężeniami magnetycznymi

**Na ocenę celującą uczeń:** opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, proponuje nietypowe rozwiązania, rozwiązuje zadania wykraczające poza program nauczania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA**

Klasa: 2 (2TEL)– Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)  
Wymiar: 2h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- dokonać klasyfikacji układów trójfazowych
- rozróżnić połączenie obwodu trójfazowego w gwiazdę i trójkąt
- wymienić elementy bierne w obwodach elektrycznych
- narysować symbole graficzne elementów elektronicznych
- wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi
- rozróżnić pojęcia: zagrożeń szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych występujących w procesach pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi
- wyjaśnić zasady ochrony przeciwpożarowej na stanowisku pracy
- dobrać środki gaśnicze
- nazwać układy elektryczne
- określić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- określić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem podstawowych praw elektrotechniki
- rozróżnić parametry układów elektrycznych
- zastosować elementy oraz układy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych
- nazwać układy elektroniczne
- rozróżnić parametry układów elektronicznych
- określić parametry elementów oraz układów elektronicznych

**Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- scharakteryzować układy trójfazowe symetryczne
- scharakteryzować układy trójfazowe niesymetryczne
- rozróżnić napięcia w obwodzie trójfazowym
- podać sposoby poprawy współczynnika mocy
- rozróżnić parametry elementów elektrycznych
- rozróżnić parametry elementów elektronicznych
- zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi
- zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi
- scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektrycznych
- scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektronicznych
- określić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią
- zastosować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią
- określić zasady ergonomii w pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi
- oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem podstawowych praw elektrotechniki
- zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych

- narysować schematy montażowe układów elektrycznych
- zanalizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych
- wskazać metodę do pomiaru parametrów układów elektrycznych
- określić parametry elementów oraz układów elektrycznych
- określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych
- określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektronicznych
- zanalizować przebieg pracy układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych
- zanalizować przebieg pracy układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych
- narysować schematy ideowe układów elektronicznych
- narysować schematy montażowe układów elektronicznych
- zastosować symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych
- zinterpretować parametry elementów oraz układów elektronicznych

#### **Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- narysować obwód trójfazowy połączony w trójkąt i gwiazdę
- obliczyć moc w obwodach trójfazowych
- wnioskować na podstawie dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi
- określić instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- określić zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- określić uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- rozróżnić instytucje działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- zinterpretować parametry elementów oraz układów elektrycznych
- zanalizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych do określonych warunków eksploatacyjnych
- zanalizować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych
- zanalizować wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektronicznych
- zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektronicznych
- zanalizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych
- określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektronicznych

#### **Na ocenę bardzo dobrą uczeń potrafi:**

- analizować obwody nieliniowe prądu zmiennego
- zastosować metody wykonywania działań matematycznych na liczbach zespolonych
- scharakteryzować zakres kompetencji instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- określić konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania praw i obowiązków pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów w pracy układów elektrycznych
- przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektronicznych
- zanalizować wpływ parametry elementów i podzespołów na pracę układów elektronicznych
- przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów w pracy układów elektronicznych

**Na ocenę celującą** uczeń: opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, proponuje nietypowe rozwiązania, rozwiązuje zadania wykraczające poza program nauczania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA**

Klasa: 1 (1es) – ZSZ, Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Elektryk, 741103, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)  
Wymiar: 4h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń:**

- Potrafi scharakteryzować wielkość fizyczną
- Potrafi podać kilka podstawowych wielkości fizycznych
- Zna dziesiętne wielokrotności i podwielokrotności jednostek miar
- Potrafi wymienić wielkości prądu stałego oraz podać ich jednostki
- Umie podać definicję prądu elektrycznego
- Potrafi wymienić wielkości prądu stałego
- Potrafi podać zależność natężenia prądu od napięcia
- Potrafi oznaczyć kierunek prądu i napięcia w obwodzie elektrycznym
- Zna zasadę wyznaczania rezystancji zastępczej układu szeregowego i równoległego
- Potrafi scharakteryzować węzeł, gałąź oraz oczko w obwodach prądu stałego
- Potrafi podać definicję I prawa Kirchhoffa
- Potrafi podać definicję II prawa Kirchhoffa
- Zna wzór na moc i energię elektryczną
- Potrafi scharakteryzować wielkości prądu elektrycznego
- Potrafi scharakteryzować moc elektryczną i podać jej jednostkę
- Potrafi narysować obraz graficzny pola elektrycznego
- Zna podstawowe wielkości charakteryzujące pole elektryczne oraz ich jednostki
- Zna budowę kondensatora
- Potrafi narysować obraz graficzny pola magnetycznego
- Potrafi wymienić materiały magnetyczne
- Zna pojęcie pętli histerezy
- Potrafi wymienić rodzaje materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice
- Zna rodzaje połączeń mechanicznych
- Wie, na czym polega montaż mechaniczny
- Wie, co to jest błąd pomiarowy
- Zna rodzaje błędów pomiarowych
- Potrafi wymienić mierniki elektryczne
- Zna symbole i oznaczenia elektrycznych przyrządów pomiarowych
- Potrafi wyjaśnić do czego służą: oscyloskop, generator pomiarowy, przetwornik pomiarowy, przyrząd uniwersalny
- Potrafi wymienić podstawowe wielkości prądu sinusoidalnego
- Potrafi rozróżnić elementy R,L,C
- Potrafi zastosować wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego
- Potrafi przeliczyć wielkości fizyczne i ich jednostki związane z prądem zmiennym



- Potrafi rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów
- Potrafi rozpoznać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń
- Potrafi podać wzory na moce w obwodach prądu sinusoidalnego
- Potrafi wyjaśnić pojęcie współczynnika mocy

#### **Na ocenę dostateczną uczeń:**

- Potrafi scharakteryzować prąd stały i zmienny
- Potrafi przeliczyć jednostki układu SI z wykorzystaniem ich wielokrotności i podwielokrotności
- Potrafi scharakteryzować konduktywność i rezystywność materiału
- Potrafi wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki
- Zna wzory na obliczanie rezystancji zastępczej w obwodach szeregowych i równoległych
- Potrafi obliczyć rezystancję zastępczą obwodów równoległych i szeregowych
- Potrafi wyjaśnić zależność rezystancji od temperatury
- Potrafi wymienić przykładowe występowanie rezystancji w urządzeniach domowych i przemysłowych
- Potrafi wyjaśnić budowę i zastosowanie rezystorów
- Potrafi wyznaczyć równania I prawa Kirchhoffa
- Potrafi wyznaczyć równania II prawa Kirchhoffa
- Potrafi obliczyć moc pobieraną przez różne odbiorniki
- Potrafi rozpoznać akumulatory i ogniwa elektrotechniczne na podstawie wyglądu zewnętrznego, symboli i oznaczeń
- Zna i potrafi zastosować prawo Coulomba
- Wie, co to jest pojemność elektryczna
- Zna i rozumie pojęcia: natężenie pola elektrycznego, potencjał, napięcie
- Potrafi wymienić rodzaje i parametry kondensatorów
- Zna wzory na obliczanie pojemności zastępczej w obwodach szeregowych i równoległych
- Potrafi obliczyć pojemność zastępczą obwodów równoległych i szeregowych
- Potrafi narysować linie pola magnetycznego w solenoidzie, magnesie trwałym
- Potrafi wykorzystać regułę prawej dłoni
- Potrafi wyjaśnić właściwości materiałów magnetycznych
- Potrafi wyjaśnić zjawisko indukcji elektromagnetycznej
- Wie, co to są prądy wirowe
- Zna budowę przyrządów pomiarowych
- Potrafi obliczyć stałą podziałkę miernika
- Zna metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych
- Rozróżnia schematy blokowe, ideowe i montażowe
- Rozróżnia materiały konstrukcyjne, przewodzące, elektroizolacyjne i magnetyczne
- Potrafi omówić rodzaje i zastosowanie poszczególnych materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice
- Potrafi omówić zastosowanie różnych połączeń mechanicznych
- Zna oznaczenia poszczególnych elementów w elektrotechnice
- Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi obliczyć błąd względny i bezwzględny
- Potrafi opisać budowę przyrządów pomiarowych o ustroju magnetoelektrycznym, elektromagnetycznym i ferrodynamicznym
- Potrafi rozpoznać podstawowe przyrządy pomiarowe na podstawie wyglądu zewnętrznego, symboli i oznaczeń

- Potrafi opisać budowę generatora pomiarowego, przetwornika pomiarowego
- Potrafi dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Zna metody obliczania obwodów prądu stałego
- Potrafi uzasadnić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- Potrafi obliczyć wartości wielkości w obwodach prądu zmiennego
- Potrafi opisać wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym
- Potrafi wyjaśnić zjawiska związane z prądem zmiennym
- Potrafi narysować obwody składające się z elementów R, L, C
- Potrafi objaśnić pojęcie rezonansu
- Potrafi obliczyć współczynnik mocy
- Potrafi wymienić rodzaje transformatorów
- Potrafi omówić budowę transformatorów

### **Na ocenę dobrą uczeń:**

- Potrafi scharakteryzować gęstość prądu elektrycznego
- Potrafi wymienić jednostki uzupełniające układu SI
- Potrafi rysować schematy różnych obwodów – szeregowych i rozgałęzionych
- Potrafi obliczyć rezystancję zastępczą obwodów mieszanych
- Potrafi wykorzystać I prawo Kirchhoffa do obliczania prądów w obwodach prądu stałego
- Potrafi wykorzystać II prawo Kirchhoffa do wyznaczania napięć w obwodach prądu stałego
- Potrafi obliczyć rozkład napięć w obwodzie szeregowym
- Potrafi obliczyć rozkład prądów w obwodzie równoległym
- Potrafi obliczyć parametry elektryczne z wykorzystaniem praw elektrotechniki
- Potrafi obliczać ilość wydzielonego ciepła w przewodzie z prądem
- Potrafi obliczyć moc pobieraną przez odbiorniki w określonym czasie
- Potrafi dobrać źródła napięcia dla uzyskania określonego napięcia oraz prądu
- Potrafi wyznaczyć podstawowe wielkości pola elektrycznego
- Potrafi rozróżnić poszczególne rodzaje kondensatorów
- Potrafi obliczyć pojemność zastępczą w obwodzie mieszanym
- Potrafi rozróżnić materiały magnetyczne na podstawie obrazu graficznego pola magnetycznego
- Potrafi wyznaczyć siłę elektrodynamiczną działającą na przewód z prądem
- Potrafi narysować pętlę histerezy
- Potrafi porównać materiały magnetyczne miękkie i twarde
- Potrafi wykorzystać zjawisko indukcji magnetycznej
- Potrafi porównać napięcie indukcji własnej i wzajemnej
- Wie, jak powstają i gdzie występują prądy wirowe
- Potrafi odczytać schematy blokowe, ideowe i montażowe
- Potrafi omówić właściwości poszczególnych materiałów stosowanych w elektrotechnice i elektronice
- Zna zasady doboru materiałów
- Potrafi scharakteryzować różne rodzaje połączeń mechanicznych
- Potrafi wyjaśnić zasadę działania przyrządów pomiarowych o ustroju magnetoelektrycznym, elektromagnetycznym i ferrodynamycznym
- Potrafi opisać zasadę działania przyrządów uniwersalnych, generatorów pomiarowych, przetworników pomiarowych
- Potrafi zastosować przyrząd uniwersalny oraz inne przyrządy pomiarowe
- Potrafi dobrać metodę do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi zastosować symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi narysować schematy ideowe układów elektrycznych

- Potrafi wykorzystać różne metody obliczania obwodów prądu stałego do wyznaczania rozplywu prądów i napięć w prostych obwodach elektrycznych
- Potrafi określić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
- Potrafi obliczyć wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
- Potrafi scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$
- Potrafi obliczyć parametry obwodu R,L,C
- Potrafi obliczyć moce prądu sinusoidalnego
- Potrafi wyjaśnić zasadę działania transformatorów

**Na ocenę bardzo dobrą uczeń:**

- Potrafi obliczyć proste zadania z przepływu prądu elektrycznego
- Potrafi obliczyć podstawowe parametry obwodu elektrycznego wykorzystując prawo Ohma
- Potrafi obliczyć rezystancję różnych elementów w zależności od ich wymiarów i rodzaju materiału
- Potrafi wyznaczyć sprawność źródła napięcia
- Potrafi omówić prądy wirowe
- Potrafi obliczyć rozkład napięć i prądów w obwodach mieszanych
- Potrafi obliczyć skutki cieplnego przepływu prądu stałego przez obwód elektryczny
- Potrafi obliczyć parametry źródła napięcia w różnych stanach pracy
- Potrafi rozróżnić elementy budowy elektromagnesów
- Potrafi obliczyć wartość indukcji własnej i wzajemnej
- Potrafi obliczać obwody magnetyczne
- Potrafi dobrać odpowiedni materiał w zależności od zastosowania i przeznaczenia
- Potrafi rozszerzyć zakres pomiarowy przyrządów pomiarowych
- Potrafi dobrać układ pomiarowy do pomiaru rezystancji w zależności od spodziewanej jej wartości
- Potrafi wykorzystać różne metody obliczania obwodów prądu stałego do wyznaczania rozplywu prądów i napięć w złożonych obwodach elektrycznych
- Potrafi zanalizować zjawiska związane z prądem zmiennym
- Potrafi analizować obwody elektryczne ze sprzężeniami magnetycznymi

**Na ocenę celującą uczeń:** opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, proponuje nietypowe rozwiązania, rozwiązuje zadania wykraczające poza program nauczania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA**

Klasa: 2 (2ke)– Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)  
Wymiar: 2h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- dokonać klasyfikacji układów trójfazowych
- rozróżnić połączenie obwodu trójfazowego w gwiazdę i trójkąt
- wymienić elementy bierne w obwodach elektrycznych
- narysować symbole graficzne elementów elektronicznych
- wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi
- rozróżnić pojęcia: zagrożeń szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych występujących w procesach pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi
- wyjaśnić zasady ochrony przeciwpożarowej na stanowisku pracy
- dobrać środki gaśnicze
- nazwać układy elektryczne
- obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem podstawowych praw elektrotechniki
- rozróżnić parametry układów elektrycznych
- zastosować elementy oraz układy elektryczne do określonych warunków eksploatacyjnych
- nazwać układy elektroniczne
- rozróżnić parametry układów elektronicznych
- określić parametry elementów oraz układów elektronicznych

**Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- scharakteryzować układy trójfazowe symetryczne
- scharakteryzować układy trójfazowe niesymetryczne
- rozróżnić napięcia w obwodzie trójfazowym
- podać sposoby poprawy współczynnika mocy
- rozróżnić parametry elementów elektrycznych
- rozróżnić parametry elementów elektronicznych
- rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie na podstawie symbolu graficznego i parametrów
- rozpoznać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń
- scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektrycznych
- scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektronicznych
- określić pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią
- zastosować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią
- określić zasady ergonomii w pracy z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi
- oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem podstawowych praw elektrotechniki
- zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych
- narysować schematy montażowe układów elektrycznych

- wskazać metodę do pomiaru parametrów układów elektrycznych
- określić parametry elementów oraz układów elektrycznych
- określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych
- określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektronicznych
- narysować schematy ideowe układów elektronicznych
- narysować schematy montażowe układów elektronicznych
- zastosować symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych
- zinterpretować parametry elementów oraz układów elektronicznych

**Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- narysować obwód trójfazowy połączony w trójkąt i gwiazdę
- obliczyć moc w obwodach trójfazowych
- określić instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- określić zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- określić uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- określić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- określić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- rozróżnić instytucje działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- zinterpretować parametry elementów oraz układów elektrycznych
- zanalizować treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi
- zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi
- obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem podstawowych praw elektrotechniki
- zastosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektronicznych
- zanalizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych
- zanalizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych
- określić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektronicznych

**Na ocenę bardzo dobrą uczeń potrafi:**

- wnioskować na podstawie dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi
- zastosować metody wykonywania działań matematycznych na liczbach zespolonych
- scharakteryzować zakres kompetencji instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce
- zanalizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych do określonych warunków eksploatacyjnych
- określić konsekwencje wynikające z nieprzestrzegania praw i obowiązków pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy
- oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem prawa elektrotechniki
- zanalizować wpływ parametry elementów i podzespołów na pracę układów elektronicznych

**Na ocenę celującą uczeń:** opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, proponuje nietypowe rozwiązania, rozwiązuje zadania wykraczające poza program nauczania, bierze udział

w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**MASZYNY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE**

Klasa: 1 (1TEA) – Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)  
Wymiar: 1h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- wymienić rodzaje maszyn elektrycznych
- dokonać klasyfikacji maszyn elektrycznych ze względu na rodzaj zasilania, zasadę działania, budowę
- odczytać dane zawarte na tabliczkach znamionowych maszyn i urządzeń elektrycznych
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych
- wymienić materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- zdefiniować materiały magnetycznie miękkie i twarde
- rozróżnić materiały przewodzące i elektroizolacyjne
- sklasyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych
- podać zastosowanie maszyn i urządzeń elektrycznych
- podać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych
- wymienić rodzaje transformatorów
- omówić budowę transformatorów
- wyjaśnić zasadę działania transformatorów
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych transformatorów
- wymienić materiały stosowane w transformatorach
- przedstawić zastosowanie transformatorów

**Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- rozpoznać elementy budowy maszyn elektrycznych
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń elektrycznych
- scharakteryzować parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych
- rozpoznać elementy maszyn i urządzeń na podstawie wyglądu zewnętrznego, na obiektach rzeczywistych, rysunkach, schematach, zdjęciach
- rozróżnić maszyny elektryczne na podstawie wyglądu zewnętrznego, tabliczki zaciskowej i tabliczki znamionowej
- scharakteryzować materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- rozpoznać właściwości mechaniczne, elektryczne i magnetyczne materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- rozróżnić elementy budowy przewodów i kabli na obiektach rzeczywistych
- rozpoznać przewody i kable na podstawie oznaczeń literowo-cyfrowych
- opisać budowę maszyn i urządzeń elektrycznych
- opisać zasadę działania maszyn i urządzeń elektrycznych
- opisać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych
- wymienić części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych
- dokonać klasyfikacji transformatorów według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy transformatorów
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy transformatorów

- posłużyć się dokumentacją techniczną transformatorów
- wymienić parametry elementów i podzespołów transformatorów
- zidentyfikować transformatory oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w transformatorach
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń transformatorów
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w transformatorach
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w transformatorach
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji transformatorów
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji transformatorów
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze transformatorów do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne transformatorów

#### **Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- ustalić parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych
- rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych
- zidentyfikować przewody elektryczne i kable na podstawie ich próbek
- dobrać kable i przewody zgodnie z ich przeznaczeniem i zastosowaniem
- wyjaśnić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych na podstawie opisów i schematów
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych
- rozróżnić części zamienne maszyn i urządzeń elektrycznych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych transformatorów
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów transformatorów
- obliczyć podstawowe parametry transformatorów wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w transformatorach
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń transformatorów
- porównać działanie i zastosowanie różnych transformatorów
- odczytać rysunki oraz schematy transformatorów

#### **Na ocenę bardzo dobrą uczeń potrafi:**

- narysować schematy wybranych maszyn i urządzeń elektrycznych
- dokonać analizy pracy maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematów ideowych
- narysować schematy transformatorów
- narysować schematy wybranych uzwojeń transformatorów
- odczytać schematy uzwojeń transformatorów

**Na ocenę celującą uczeń:** opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem, rozszerza swoje wiadomości korzystając z czasopism technicznych i potrafi je zaprezentować;



WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**MASZYNY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE**

Klasa: 2 (2TEL) – Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)  
Wymiar: 2h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- zdefiniować sprawność transformatora
- wymienić sposoby regulacji przekładni transformatora
- określić parametry techniczne maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- rozpoznać maszyny elektryczne prądu zmiennego i ich elementy
- wymienić rodzaje maszyn indukcyjnych
- omówić budowę maszyn indukcyjnych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn indukcyjnych
- wymienić materiały stosowane w maszynach indukcyjnych
- przedstawić zastosowanie maszyn indukcyjnych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach indukcyjnych
- wymienić rodzaje maszyn synchronicznych
- omówić budowę maszyn synchronicznych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn synchronicznych
- wymienić materiały stosowane w maszynach synchronicznych
- przedstawić zastosowanie maszyn synchronicznych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach synchronicznych
- wymienić rodzaje maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- omówić budowę maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- wymienić materiały stosowane w maszynach komutatorowych prądu przemiennego
- przedstawić zastosowanie maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach komutatorowych prądu przemiennego
- wymienić rodzaje napędu elektrycznego
- wymienić elementy składowe napędu elektrycznego
- wymienić parametry elementów i podzespołów napędu elektrycznego
- wymienić materiały stosowane w napędzie elektrycznych
- przedstawić zastosowanie napędu elektrycznego
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w napędzie elektrycznym

**Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- wyznaczyć straty w rdzeniu i w uzwojeniu transformatora
- omówić układy połączeń transformatorów trójfazowych
- omówić regulację transformatora z zaczeпами oraz ze stykiem ślizgowym
- rozpoznać układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu zmiennego oraz ich elementy
- dokonać klasyfikacji maszyn indukcyjnych według zadanych kryteriów

- rozpoznać elementy budowy maszyn indukcyjnych
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy maszyn indukcyjnych
- wyjaśnić zasadę działania maszyn indukcyjnych
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn indukcyjnych
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn indukcyjnych
- zidentyfikować maszyny indukcyjnych oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach indukcyjnych
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn indukcyjnych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach indukcyjnych
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn indukcyjnych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn indukcyjnych
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn indukcyjnych do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn indukcyjnych
- dokonać klasyfikacji maszyn synchronicznych według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy maszyn synchronicznych
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy maszyn synchronicznych
- wyjaśnić zasadę działania maszyn synchronicznych
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn synchronicznych
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn synchronicznych
- zidentyfikować maszyny synchronicznych oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach synchronicznych
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn synchronicznych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach synchronicznych
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn synchronicznych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn synchronicznych
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn synchronicznych do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn synchronicznych
- dokonać klasyfikacji maszyn komutatorowych prądu przemiennego według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- wyjaśnić zasadę działania maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- zidentyfikować maszyny komutatorowych prądu przemiennego oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach komutatorowych prądu przemiennego
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach komutatorowych prądu przemiennego
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn komutatorowych prądu przemiennego do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn komutatorowych prądu przemiennego

- dokonać klasyfikacji napędu elektrycznego według zadanych kryteriów
- posłużyć się dokumentacją techniczną napędu elektrycznego
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów napędu elektrycznego
- zidentyfikować rodzaje napędu elektrycznego oraz jego elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w napędzie elektrycznych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w napędzie elektrycznym
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze napędu elektrycznego

#### **Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- przedstawić warunki pracy równoległej transformatora trójfazowego
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn indukcyjnych
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn indukcyjnych
- obliczyć podstawowe parametry maszyn indukcyjnych wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach indukcyjnych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn indukcyjnych
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn indukcyjnych
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn indukcyjnych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn synchronicznych
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn synchronicznych
- obliczyć podstawowe parametry maszyn synchronicznych wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach synchronicznych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn synchronicznych
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn synchronicznych
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn synchronicznych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- obliczyć podstawowe parametry maszyn komutatorowych prądu przemiennego wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach indu komutatorowych prądu przemiennego
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- rozpoznać rodzaje napędu elektrycznego oraz jego elementy składowe
- obliczyć podstawowe parametry napędu elektrycznego wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w napędzie elektrycznych
- porównać działanie i zastosowanie różnych napędów elektrycznych
- odczytać rysunki oraz schematy napędu elektrycznego
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji napędu elektrycznego
- zidentyfikować części zamienne napędu elektrycznego

#### **Na ocenę bardzo dobrą uczeń potrafi:**

- dobrać transformator do określonego zadania (transformatora pomiarowego, bezpieczeństwa, do zasilania prostownika itp.)
- narysować schematy maszyn indukcyjnych
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn indukcyjnych
- odczytać schematy uzwojeń maszyn indukcyjnych

- narysować schematy maszyn synchronicznych
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn synchronicznych
- odczytać schematy uzwojeń maszyn synchronicznych
- narysować schematy maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- odczytać schematy uzwojeń maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- analizować działanie układów sterowania na podstawie schematów
- dobrać zasilanie i zabezpieczenia dla różnych rodzajów silników elektrycznych
- czytać schematy elektryczne ideowe i montażowe oraz rozpoznawać na nich aparaturę sterowniczą i zabezpieczającą
- narysować schematy napędu elektrycznego

**Na ocenę celującą** uczeń: opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem, rozszerza swoje wiadomości korzystając z czasopism technicznych i potrafi je zaprezentować;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**MASZYNY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE**

Klasa: 3 (3TEE) – Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEziU)  
Wymiar: 3h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- wymienić rodzaje maszyn prądu stałego
- omówić budowę maszyn prądu stałego
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn prądu stałego
- określić parametry techniczne maszyn elektrycznych prądu stałego
- wymienić materiały stosowane w maszynach prądu stałego
- przedstawić zastosowanie maszyn prądu stałego
- rozpoznać maszyny elektryczne prądu stałego i ich elementy
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego
- wymienić rodzaje elektrycznych urządzeń grzejnych
- omówić budowę elektrycznych urządzeń grzejnych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych przemysłowych urządzeń grzejnych
- wymienić parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń grzejnych
- wymienić materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- przedstawić zastosowanie elektrycznych urządzeń grzejnych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach grzejnych
- wymienić rodzaje elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- dokonać klasyfikacji elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych według zadanych kryteriów
- omówić budowę elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wymienić parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wymienić materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- przedstawić zastosowanie elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wymienić elementy składowe systemu elektroenergetycznego
- rozpoznać elementy składowe i urządzenia systemu elektroenergetycznego
- wymienić sposoby wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić rodzaje elektrowni
- dokonać klasyfikacji aparatów i urządzeń elektrycznych w systemie elektroenergetycznym
- opisać, co to są odnawialne źródła energii
- wyjaśnić wpływ energetyki zawodowej na środowisko naturalne
- wymienić materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych stosowanych w systemie elektroenergetycznym
- podać zastosowanie maszyn i urządzeń elektrycznych w elektrowniach
- dokonać klasyfikacji obwodów pomocniczych
- wyjaśnić, na czym polegają prace konserwacyjne i remontowe w stacji elektroenergetycznej

### **Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- dokonać klasyfikacji maszyn prądu stałego według zadanych kryteriów
- rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego
- rozpoznać elementy budowy maszyn prądu stałego
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy maszyn prądu stałego
- wyjaśnić zasadę działania maszyn prądu stałego
- określić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn prądu stałego
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn prądu stałego
- zidentyfikować maszyny prądu stałego oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach prądu stałego
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu stałego
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn prądu stałego
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn prądu stałego
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn prądu stałego do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn prądu stałego
- dokonać klasyfikacji elektrycznych urządzeń grzejnych według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy elektrycznych urządzeń grzejnych
- posłużyć się dokumentacją techniczną elektrycznych urządzeń grzejnych
- wyjaśnić zasadę działania elektrycznych urządzeń grzejnych
- zidentyfikować elektryczne urządzenia grzejne oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń grzejnych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń grzejnych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach grzejnych
- zidentyfikować części zamienne elektrycznych urządzeń grzejnych
- rozpoznać elementy budowy elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- posłużyć się dokumentacją techniczną elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zidentyfikować elektryczne urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zidentyfikować części zamienne elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- scharakteryzować system elektroenergetyczny i jego elementy składowe
- rozróżnić budowę i elementy składowe stacji elektroenergetycznej
- rozpoznać maszyny i urządzenia elektryczne na podstawie wyglądu zewnętrznego, na obiektach rzeczywistych, rysunkach, schematach, zdjęciach

- rozpoznać elementy maszyn i urządzeń na podstawie wyglądu zewnętrznego, na obiektach rzeczywistych, rysunkach, schematach, zdjęciach
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych konwencjonalnych oraz jądrowych
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych konwencjonalnych oraz jądrowych
- wymienić i opisać elementy wysokonapięciowych urządzeń rozdzielczych
- scharakteryzować izolatory stacyjne oraz odłączniki i uziemniki
- omówić rozdzielnice napowietrzne
- wyjaśnić, na czym polega elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa oraz restytucyjna
- wyjaśnić, co to są blokady manipulacyjne
- opisać budowę i zasadę działania styczników oraz wyłączników średniego i wysokiego napięcia
- scharakteryzować rozłączniki rozdzielcze
- omówić zadania stacji elektroenergetycznych
- omówić budowę i zasadę działania bezpieczników

#### **Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn prądu stałego
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn prądu stałego
- rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych prądu stałego
- obliczyć podstawowe parametry maszyn prądu stałego wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach prądu stałego
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu stałego
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn prądu stałego
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn prądu stałego
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy elektrycznych urządzeń grzejnych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych przemysłowych urządzeń grzejnych
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń grzejnych
- obliczyć podstawowe parametry elektrycznych urządzeń grzejnych
- rozpoznać materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- porównać działanie i zastosowanie różnych urządzeń grzejnych
- odczytać rysunki oraz schematy elektrycznych urządzeń grzejnych
- wyjaśnić zasadę działania elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- obliczyć podstawowe parametry elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- rozpoznać materiały stosowane w urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- porównać działanie i zastosowanie różnych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- odczytać rysunki oraz schematy elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych
- rozróżnić budowę i elementy składowe stacji elektroenergetycznej
- zinterpretować dane umieszczone na tabliczkach znamionowych maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w systemie elektroenergetycznym

- omówić współpracę elektrowni w systemie elektroenergetycznym
- scharakteryzować potrzeby inwestycyjne elektroenergetyki
- scharakteryzować parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w systemie elektroenergetycznym
- scharakteryzować przekładniki napięciowe indukcyjne i pojemnościowe
- scharakteryzować stacje słupowe, wewnętrzne oraz prefabrykowane stacje kioskowe
- omówić rozdzielnice o izolacji z sześćciufluorku siarki
- scharakteryzować zasilanie oraz montaż obwodów pomocniczych

**Na ocenę bardzo dobrą uczeń potrafi:**

- sporządzić rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych prądu stałego
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn prądu stałego
- odczytać schematy uzwojeń maszyn prądu stałego
- narysować schematy wybranych urządzeń grzejnych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji wybranych przemysłowych urządzeń grzejnych
- narysować schematy wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- analizować metody wytwarzania energii elektrycznej
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w elektrowniach
- dokonać porównania elektrowni pod kątem różnych aspektów
- dokonać analizy pracy urządzeń i układów w stacjach elektroenergetycznych
- przewidzieć skutki zastosowania określonego rozwiązania technicznego
- zoptymalizować zużycie energii elektrycznej
- analizować metody wytwarzania energii elektrycznej

**Na ocenę celującą uczeń:** opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem, rozszerza swoje wiadomości korzystając z czasopism technicznych i potrafi je zaprezentować;



WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**MASZYNY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE**

Klasa: 2 (2ke) – ZSZ, Elektryk

Program: Program nauczania dla zawodu Elektryk, 741103, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)

Wymiar: 4h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- określić parametry techniczne maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- rozpoznać maszyny elektryczne prądu zmiennego i ich elementy
- wymienić rodzaje maszyn indukcyjnych
- omówić budowę maszyn indukcyjnych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn indukcyjnych
- wymienić materiały stosowane w maszynach indukcyjnych
- przedstawić zastosowanie maszyn indukcyjnych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach indukcyjnych
- wymienić rodzaje maszyn synchronicznych
- omówić budowę maszyn synchronicznych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn synchronicznych
- wymienić materiały stosowane w maszynach synchronicznych
- przedstawić zastosowanie maszyn synchronicznych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach synchronicznych
- wymienić rodzaje maszyn prądu stałego
- omówić budowę maszyn prądu stałego
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn prądu stałego
- określić parametry techniczne maszyn elektrycznych prądu stałego
- wymienić materiały stosowane w maszynach prądu stałego
- przedstawić zastosowanie maszyn prądu stałego
- rozpoznać maszyny elektryczne prądu stałego i ich elementy
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego
- wymienić rodzaje maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- omówić budowę maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- wymienić materiały stosowane w maszynach komutatorowych prądu przemiennego
- przedstawić zastosowanie maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- wymienić rodzaje napędu elektrycznego
- wymienić elementy składowe napędu elektrycznego
- wymienić parametry elementów i podzespołów napędu elektrycznego
- wymienić materiały stosowane w napędzie elektrycznym
- przedstawić zastosowanie napędu elektrycznego
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w napędzie elektrycznym
- wymienić rodzaje elektrycznych urządzeń grzejnych
- omówić budowę elektrycznych urządzeń grzejnych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych przemysłowych urządzeń grzejnych

- wymienić parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń grzejnych
- wymienić materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- przedstawić zastosowanie elektrycznych urządzeń grzejnych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach grzejnych
- wymienić rodzaje elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- dokonać klasyfikacji elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych według zadanych kryteriów
- omówić budowę elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wymienić parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wymienić materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- przedstawić zastosowanie elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wskazać funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- wymienić elementy składowe systemu elektroenergetycznego
- rozpoznać elementy składowe i urządzenia systemu elektroenergetycznego
- wymienić sposoby wytwarzania energii elektrycznej
- wymienić rodzaje elektrowni
- dokonać klasyfikacji aparatów i urządzeń elektrycznych w systemie elektroenergetycznym
- opisać, co to są odnawialne źródła energii
- wyjaśnić wpływ energetyki zawodowej na środowisko naturalne
- wymienić materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych stosowanych w systemie elektroenergetycznym
- podać zastosowanie maszyn i urządzeń elektrycznych w elektrowniach
- dokonać klasyfikacji obwodów pomocniczych
- wyjaśnić, na czym polegają prace konserwacyjne i remontowe w stacji elektroenergetycznej
- rozróżnić maszyny elektryczne ze względu na napięcie zasilania, budowę, stopień ochrony i zastosowanie
- rozróżnić urządzenia elektryczne ze względu na napięcie zasilania, budowę, stopień ochrony i zastosowanie
- wymienić rodzaje układów zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych
- wyjaśnić działanie prądu na organizm ludzki
- omówić podstawowe pojęcia z zakresu ochrony przeciwporażeniowej
- rozróżnić układy sieciowe nn

#### **Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- rozpoznać układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu zmiennego oraz ich elementy
- dokonać klasyfikacji maszyn indukcyjnych według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy maszyn indukcyjnych
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy maszyn indukcyjnych
- wyjaśnić zasadę działania maszyn indukcyjnych
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn indukcyjnych
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn indukcyjnych
- zidentyfikować maszyny indukcyjnych oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach indukcyjnych
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn indukcyjnych

- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach indukcyjnych
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn indukcyjnych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn indukcyjnych
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn indukcyjnych do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn indukcyjnych
- dokonać klasyfikacji maszyn synchronicznych według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy maszyn synchronicznych
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy maszyn synchronicznych
- wyjaśnić zasadę działania maszyn synchronicznych
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn synchronicznych
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn synchronicznych
- zidentyfikować maszyny synchronicznych oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach synchronicznych
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn synchronicznych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach synchronicznych
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn synchronicznych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn synchronicznych
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn synchronicznych do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn synchronicznych
- dokonać klasyfikacji maszyn prądu stałego według zadanych kryteriów
- rozróżnić parametry elementów i podzespołów maszyn elektrycznych prądu stałego
- rozpoznać elementy budowy maszyn prądu stałego
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy maszyn prądu stałego
- wyjaśnić zasadę działania maszyn prądu stałego
- określić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn prądu stałego
- wymienić parametry elementów i podzespołów maszyn prądu stałego
- zidentyfikować maszyny prądu stałego oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach prądu stałego
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu stałego
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach prądu stałego
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn prądu stałego
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn prądu stałego
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn prądu stałego do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn prądu stałego
- dokonać klasyfikacji maszyn komutatorowych prądu przemiennego według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- wyjaśnić zasadę działania maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- posłużyć się dokumentacją techniczną maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- zidentyfikować maszyny komutatorowych prądu przemiennego oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w maszynach komutatorowych prądu przemiennego
- wyjaśnić zasady obsługi i konserwacji maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji maszyn komutatorowych prądu przemiennego

- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze maszyn komutatorowych prądu przemiennego do określonego zadania
- zidentyfikować części zamienne maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- dokonać klasyfikacji napędu elektrycznego według zadanych kryteriów
- posłużyć się dokumentacją techniczną napędu elektrycznego
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów napędu elektrycznego
- zidentyfikować rodzaje napędu elektrycznego oraz jego elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w napędzie elektrycznych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w napędzie elektrycznym
- skorzystać z norm, katalogów oraz literatury technicznej przy doborze napędu elektrycznego
- dokonać klasyfikacji elektrycznych urządzeń grzejnych według zadanych kryteriów
- rozpoznać elementy budowy elektrycznych urządzeń grzejnych
- posłużyć się dokumentacją techniczną elektrycznych urządzeń grzejnych
- wyjaśnić zasadę działania elektrycznych urządzeń grzejnych
- zidentyfikować elektryczne urządzenia grzejne oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń grzejnych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń grzejnych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach grzejnych
- zidentyfikować części zamienne elektrycznych urządzeń grzejnych
- rozpoznać elementy budowy elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- scharakteryzować poszczególne elementy budowy elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- posłużyć się dokumentacją techniczną elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zidentyfikować elektryczne urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne oraz ich elementy na podstawie wyglądu rzeczywistego, zdjęć, schematów, rysunków
- opisać materiały stosowane w urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- dokonać klasyfikacji układów zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- omówić funkcje elementów i podzespołów stosowanych w elektrycznych urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zidentyfikować części zamienne elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- scharakteryzować system elektroenergetyczny i jego elementy składowe
- rozróżnić budowę i elementy składowe stacji elektroenergetycznej
- rozpoznać maszyny i urządzenia elektryczne na podstawie wyglądu zewnętrznego, na obiektach rzeczywistych, rysunkach, schematach, zdjęciach
- rozpoznać elementy maszyn i urządzeń na podstawie wyglądu zewnętrznego, na obiektach rzeczywistych, rysunkach, schematach, zdjęciach
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych konwencjonalnych oraz jądrowych
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych konwencjonalnych oraz jądrowych
- wymienić i opisać elementy wysokonapięciowych urządzeń rozdzielczych
- scharakteryzować izolatory stacyjne oraz odłączniki i uziemniki

- omówić rozdzielnice napowietrzne
- wyjaśnić, na czym polega elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa oraz restytucyjna
- wyjaśnić, co to są blokady manipulacyjne
- opisać budowę i zasadę działania styczników oraz wyłączników średniego i wysokiego napięcia
- scharakteryzować rozłączniki rozdzielcze
- omówić zadania stacji elektroenergetycznych
- zidentyfikować układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie wyglądu zewnętrznego, schematu blokowego i ideowego
- omówić układy sieciowe nn

**Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn indukcyjnych
- obliczyć podstawowe parametry maszyn indukcyjnych wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach indukcyjnych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn indukcyjnych
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn indukcyjnych
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn indukcyjnych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn synchronicznych
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn synchronicznych
- obliczyć podstawowe parametry maszyn synchronicznych wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach synchronicznych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn synchronicznych
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn synchronicznych
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn synchronicznych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn prądu stałego
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn prądu stałego
- rozpoznać części zamienne maszyn elektrycznych prądu stałego
- obliczyć podstawowe parametry maszyn prądu stałego wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach prądu stałego
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn prądu stałego
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn prądu stałego
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn prądu stałego
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- obliczyć podstawowe parametry maszyn komutatorowych prądu przemiennego wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w maszynach indu komutatorowych prądu przemiennego
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- porównać działanie i zastosowanie różnych maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- rozpoznać rodzaje napędu elektrycznego oraz jego elementy składowe
- obliczyć podstawowe parametry napędu elektrycznego wykorzystując zależności między nimi
- rozpoznać materiały stosowane w napędzie elektrycznych
- porównać działanie i zastosowanie różnych napędów elektrycznych
- odczytać rysunki oraz schematy napędu elektrycznego
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji napędu elektrycznego
- zidentyfikować części zamienne napędu elektrycznego

- scharakteryzować poszczególne elementy budowy elektrycznych urządzeń grzejnych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych przemysłowych urządzeń grzejnych
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń grzejnych
- obliczyć podstawowe parametry elektrycznych urządzeń grzejnych
- rozpoznać materiały stosowane w grzejnictwie elektrycznym
- porównać działanie i zastosowanie różnych urządzeń grzejnych
- odczytać rysunki oraz schematy elektrycznych urządzeń grzejnych
- wyjaśnić zasadę działania elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zinterpretować parametry podawane na tabliczkach znamionowych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- zidentyfikować parametry elementów i podzespołów elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- obliczyć podstawowe parametry elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- rozpoznać materiały stosowane w urządzeniach chłodniczych i klimatyzacyjnych
- rozróżnić układy zasilania, sterowania i zabezpieczeń elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- porównać działanie i zastosowanie różnych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- odczytać rysunki oraz schematy elektrycznych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- rozpoznać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach i urządzeniach elektrycznych
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych
- rozróżnić budowę i elementy składowe stacji elektroenergetycznej
- zinterpretować dane umieszczone na tabliczkach znamionowych maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w systemie elektroenergetycznym
- omówić współpracę elektrowni w systemie elektroenergetycznym
- scharakteryzować potrzeby inwestycyjne elektroenergetyki
- scharakteryzować parametry elementów i podzespołów maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w systemie elektroenergetycznym
- scharakteryzować przekładniki napięciowe indukcyjne i pojemnościowe
- scharakteryzować stacje słupowe, wewnętrzne oraz prefabrykowane stacje kioskowe
- omówić rozdzielnice o izolacji z sześćfluorku siarki
- scharakteryzować zasilanie oraz montaż obwodów pomocniczych
- scharakteryzować środki ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej
- rozpoznać klasy ochronności urządzenia na podstawie jego budowy i zastosowanych oznaczeń

**Na ocenę bardzo dobrą uczeń potrafi:**

- dobrać transformator do określonego zadania (transformatora pomiarowego, bezpieczeństwa, do zasilania prostownika itp.)
- narysować schematy maszyn indukcyjnych
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn indukcyjnych
- odczytać schematy uzwojeń maszyn indukcyjnych
- narysować schematy maszyn synchronicznych
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn synchronicznych
- odczytać schematy uzwojeń maszyn synchronicznych
- sporządzić rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych prądu stałego
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn prądu stałego
- odczytać schematy uzwojeń maszyn prądu stałego
- narysować schematy maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- odczytać schematy uzwojeń maszyn komutatorowych prądu przemiennego
- analizować działanie układów sterowania na podstawie schematów

- dobrać zasilanie i zabezpieczenia dla różnych rodzajów silników elektrycznych
- czytać schematy elektryczne ideowe i montażowe oraz rozpoznawać na nich aparaturę sterowniczą i zabezpieczającą
- narysować schematy napędu elektrycznego
- narysować schematy wybranych urządzeń grzejnych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji wybranych przemysłowych urządzeń grzejnych
- narysować schematy wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- dokonać analizy instrukcji eksploatacji wybranych urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych
- analizować metody wytwarzania energii elektrycznej
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w elektrowniach
- dokonać porównania elektrowni pod kątem różnych aspektów
- dokonać analizy pracy urządzeń i układów w stacjach elektroenergetycznych
- przewidzieć skutki zastosowania określonego rozwiązania technicznego
- zoptymalizować zużycie energii elektrycznej
- analizować metody wytwarzania energii elektrycznej
- analizować działanie ochrony przeciwporażeniowej na podstawie schematu elektrycznego
- analizować działanie ochrony przeciwporażeniowej w układzie z wyłącznikiem różnicowoprądowym
- dobrać zabezpieczenie zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową przez szybkie wyłączenie zasilania

**Na ocenę celującą** uczeń: opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem, rozszerza swoje wiadomości korzystając z czasopism technicznych i potrafi je zaprezentować;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Klasa: 2 (2TEL) – Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEziU)  
Wymiar: 2h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- wymienić rodzaje przewodów elektrycznych
- wskazać miejsce oznaczenia przewodów elektrycznych
- omówić budowę, zastosowanie i oznaczenie przewodów w instalacjach do 1kV
- opisać budowę i przeznaczenie kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych
- scharakteryzować przewody szynowe
- wymienić sposoby łączenia przewodów
- rozróżnić urządzenia elektryczne
- określić podstawowe parametry aparatów i urządzeń
- wymienić elementy budowy aparatów i urządzeń elektrycznych
- dokonać klasyfikacji łączników niskiego napięcia
- wymienić elementy budowy łączników niskiego napięcia
- stosować symbole graficzne w schematach
- wymienić rodzaje łączników przemysłowych i ich przeznaczenie
- opisać rodzaje i przeznaczenie rur, rozgałęźników, złączek i puszek instalacyjnych
- scharakteryzować rury instalacyjne
- rozpoznać łączniki na schematach oraz na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń na nich stosowanych
- wymienić osprzęt instalacyjny
- rozpoznać rury, rozgałęźniki, złączki i puszki instalacyjne po ich wyglądzie zewnętrznym i oznaczeniach na nich stosowanych
- wymienić rodzaje rozdzielnic

**Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- rozpoznać rodzaj przewodu po jego wyglądzie i oznaczeniu literowo-cyfrowym
- odczytać oznaczenia na przewodach elektrycznych
- wyjaśnić budowę przewodów stosowanych w instalacjach elektrycznych
- omówić budowę i oznaczenia przewodów elektroenergetycznych
- scharakteryzować przewody do układania na stałe oraz do odbiorników ruchomych
- omówić budowę i oznaczenia kabli elektroenergetycznych
- wyjaśnić, do czego służą kable sygnalizacyjne
- omówić zasady doboru przewodów
- omówić sposoby łączenia przewodów elektrycznych
- omówić zasady zabezpieczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych
- omówić budowę łączników niskiego napięcia
- wymienić różnice w budowie łączników
- omówić budowę i zastosowanie łączników ręcznych oraz automatycznych
- odczytać główne dane znamionowe aparatów i urządzeń elektrycznych z ich tabliczek znamionowych
- scharakteryzować gniazda wtyczkowe i wtyczki
- podać rodzaje, schematy połączeń i zastosowanie łączników instalacyjnych



- scharakteryzować łączniki warstwowe oraz wyłączniki instalacyjne
- rozróżnić parametry techniczne sprzętu instalacyjnego
- scharakteryzować parametry techniczne sprzętu instalacyjnego
- wyjaśnić działanie aparatów i urządzeń elektrycznych
- opisać budowę stycznika i jego zastosowanie
- omówić budowę i zasadę działania bezpieczników
- omówić łączniki izolacyjne
- omówić budowę łączników mechanizmowych
- opisać łączniki bezstykowe
- omówić zasilanie budynku mieszkalnego energią elektryczną
- opisać przyłącza i złącza
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych różnych łączników oraz w ich katalogach
- rozróżnić urządzenia zasilające instalacje elektryczne

#### **Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- wyjaśnić, co to jest obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- wyjaśnić cieplne i dynamiczne działanie prądu w przewodach
- wyjaśnić, na czym polega obciążalność cieplna przewodów
- identyfikować przewody elektryczne i kable na obiektach rzeczywistych
- rozpoznawać przewody i kable na podstawie oznaczeń literowo-cyfrowych
- omówić sposoby gaszenia łuku elektrycznego
- omówić zasady doboru i montażu łączników
- scharakteryzować urządzenia rozruchowe i regulacyjne
- omówić zagadnienia normalizacyjne dotyczące urządzeń elektrycznych
- podać budowę, zasadę działania i zastosowanie bezpieczników
- omówić rodzaje, budowę i zasadę działania styczników
- wyjaśnić zasadę działania wyłączników różnicowoprądowych
- omówić działanie i przeznaczenie wyzwalaczy termicznych i elektromagnetycznych
- omówić rodzaje, budowę, działanie i przeznaczenie wyłączników przemysłowych
- rozróżniać elementy budowy przewodów i kabli na obiektach rzeczywistych
- rozpoznać elementy budowy różnych wyłączników na obiektach rzeczywistych
- rozróżnić łączniki izolacyjne, robocze i zwarciove na obiektach rzeczywistych, zdjęciach, planach i schematach
- wyjaśnić zasadę działania łączników mechanizmowych.
- omówić zasady instalowania aparatów
- omówić zasady konserwowania aparatów
- dobrać osprzęt elektroinstalacyjny
- dobrać rozdzielnice nn
- posłużyć się dokumentacją techniczną
- skorzystać z norm, przepisów i katalogów

#### **Na ocenę bardzo dobrą uczeń:**

- dobrać przewody elektryczne zgodnie z postawionymi warunkami technicznymi
- dobrać łączniki nn i określić ich właściwości eksploatacyjne
- analizować działanie wyłączników na podstawie ich schematu oraz charakterystyki prądowo-czasowej
- analizować charakterystyki czasowo-prądowe różnych typów wkładek bezpieczników topikowych
- dobierać zabezpieczenie do wybranego silnika

- sporządzić algorytm postępowania umożliwiający rozwiązanie typowych problemów dotyczących użytkowania energii elektrycznej

**Na ocenę celującą** uczeń: opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem, rozszerza swoje wiadomości korzystając z czasopism technicznych i potrafi je zaprezentować;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Klasa: 3 (3TEE) – Technikum, Technik Elektryk  
Program: Program nauczania dla zawodu Technik Elektryk, 311303, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)  
Wymiar: 2h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- wymienić rodzaje źródeł światła
- wymienić rodzaje opraw oświetleniowych
- omówić przeznaczenie opraw oświetleniowych
- wymienić parametry świetlne
- dokonać podziału instalacji elektrycznych
- zna definicje pojęć dotyczących instalacji elektrycznych i ochrony przeciwporażeniowej
- zna zakresy napięciowe sieci rozdzielczych i instalacji elektrycznych
- wymienić parametry techniczne sprzętu instalacyjnego oraz instalacji elektrycznych
- zdefiniować parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego
- objaśnić różnicę między złączem, przyłączem i wewnętrzną linią zasilającą
- sklasyfikować instalacje elektryczne ze względu na ich przeznaczenie oraz sposób wykonania
- wymienić części składowe instalacji
- wymienić układy sieci i instalacji elektrycznych niskiego napięcia
- wymienić ogólne zasady układania przewodów
- wymienić rodzaje instalacji elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej
- wymienić rodzaje montażu instalacji elektrycznych

**Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- rozpoznać źródła światła na eksponatach, fotografiach oraz na rysunkach
- rozpoznać oprawy oświetleniowe na eksponatach, fotografiach oraz na rysunkach
- rozpoznać rury, rozgałęźniki, złączki i puszki instalacyjne po ich wyglądzie zewnętrznym i oznaczeniach na nich stosowanych
- zaplanować przedsięwzięcia
- rozróżnić parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego
- rozpoznać rodzaj instalacji, typ przewodów i osprzęt instalacyjny na podstawie dokumentacji technicznej instalacji
- dokonać zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania instalacji elektrycznych
- scharakteryzować rodzaje instalacji elektrycznych
- scharakteryzować zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych
- omówić budowę opraw oświetleniowych
- scharakteryzować oprawy
- scharakteryzować oświetlenie pomieszczeń mieszkalnych, użyteczności publicznej, przemysłowych, usługowych
- scharakteryzować parametry techniczne sprzętu instalacyjnego oraz instalacji elektrycznych
- wyjaśnić sposoby pomiaru rezystancji izolacji w instalacji 1-fazowej i 3-fazowej
- opisać części składowe instalacji
- opisać elektroenergetyczną sieć rozdzielczą do 1 kV i powyżej 1 kV
- omówić układy sieci i instalacji elektrycznych niskiego napięcia

- omówić warunki pracy instalacji
- scharakteryzować rodzaje instalacji elektrycznych niskiego napięcia w zakładach przemysłowych
- omówić zasady układania przewodów
- omówić rozdział energii elektrycznej w zakładach przemysłowych
- opisać sposoby montażu instalacji elektrycznych
- posługiwać się dokumentacją techniczną instalacji elektrycznych
- dokonać zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania instalacji elektrycznych

**Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- zaproponować możliwości rozwiązywania problemów
- zainicjować realizację celów
- zrealizować zadania
- scharakteryzować parametry techniczne instalacji elektrycznych i sprzętu instalacyjnego
- dokonać analizy schematów montażowych różnych rodzajów instalacji elektrycznych
- zaprojektować układy oświetleniowe
- dobrać rodzaj instalacji dla określonego pomieszczenia
- rozpoznać oprawy do różnego rodzaju oświetlenia
- scharakteryzować oświetlenie ogrodu
- scharakteryzować oświetlenie awaryjne
- rozróżnić części składowe instalacji
- scharakteryzować układ instalacji mieszkaniowej

**Na ocenę bardzo dobrą uczeń potrafi:**

- zrealizować działania zgodnie z własnymi pomysłami
- dobrać oprawy do różnego rodzaju oświetlenia
- zastosować różne metody obliczania natężenia oświetlenia
- dobrać źródła światła i opraw do zadanych warunków pracy
- zastosować innowacyjne rozwiązania problemów
- zanalizować osiągnięcia swoich działań
- zastosować zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych
- zaprojektować instalację elektryczną wraz z oświetleniem
- zaprojektować układy oświetlenia awaryjnego
- dobrać różne rodzaje instalacji elektrycznych w zależności od rodzaju odbiorników elektrycznych, obiektów budowlanych, czasu użytkowania
- dokonać oceny stanu technicznego instalacji elektrycznych w budynkach o przeznaczeniu nieprzemysłowym
- zaprojektować instalację elektryczną oświetleniową i gniazd wtykowych

**Na ocenę celującą uczeń:** opanował materiał na ocenę bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem, rozszerza swoje wiadomości korzystając z czasopism technicznych i potrafi je zaprezentować;

WYMAGANIA EDUKACYJNE  
Z PRZEDMIOTU  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Klasa: 2 (2ke) – ZSZ, Elektryk

Program: Program nauczania dla zawodu Elektryk, 741103, o strukturze przedmiotowej, z 2012 roku (KOWEZiU)

Wymiar: 1h tygodniowo

**Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:**

- wymienić rodzaje przewodów elektrycznych
- wskazać miejsce oznaczenia przewodów elektrycznych
- wymienić osprzęt instalacyjny
- omówić budowę, zastosowanie i oznaczenie przewodów w instalacjach do 1kV
- opisać budowę i przeznaczenie kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych
- scharakteryzować przewody szynowe
- wymienić sposoby łączenia przewodów
- rozróżnić urządzenia elektryczne
- określić podstawowe parametry aparatów i urządzeń
- wymienić elementy budowy aparatów i urządzeń elektrycznych
- wymienić elementy budowy łączników niskiego napięcia
- stosować symbole graficzne w schematach
- dokonać klasyfikacji łączników niskiego napięcia
- wymienić rodzaje łączników przemysłowych i ich przeznaczenie

**Na ocenę dostateczną uczeń potrafi:**

- rozpoznać rodzaj przewodu po jego wyglądzie i oznaczeniu literowo-cyfrowym
- odczytać oznaczenia na przewodach elektrycznych
- wyjaśnić budowę przewodów stosowanych w instalacjach elektrycznych
- omówić budowę i oznaczenia przewodów elektroenergetycznych
- omówić budowę i oznaczenia kabli elektroenergetycznych
- scharakteryzować przewody do układania na stałe oraz do odbiorników ruchomych
- wyjaśnić, do czego służą kable sygnalizacyjne
- wymienić różnice w budowie łączników
- rozróżnić parametry techniczne sprzętu instalacyjnego
- scharakteryzować parametry techniczne sprzętu instalacyjnego
- wyjaśnić działanie aparatów i urządzeń elektrycznych
- omówić zasady doboru przewodów
- omówić sposoby łączenia przewodów elektrycznych
- omówić zasady zabezpieczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych
- omówić budowę łączników niskiego napięcia
- omówić budowę i zastosowanie łączników ręcznych oraz automatycznych
- odczytać główne dane znamionowe aparatów i urządzeń elektrycznych z ich tabliczek znamionowych
- scharakteryzować gniazda wtyczkowe i wtyczki
- podać rodzaje, schematy połączeń i zastosowanie łączników instalacyjnych
- scharakteryzować łączniki warstwowe oraz wyłączniki instalacyjne
- odczytać parametry podawane na tabliczkach znamionowych różnych łączników oraz w ich katalogach
- rozróżnić urządzenia zasilające instalacje elektryczne

**Na ocenę dobrą uczeń potrafi:**

- wyjaśnić, co to jest obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- wyjaśnić cieplne i dynamiczne działanie prądu w przewodach
- wyjaśnić, na czym polega obciążalność cieplna przewodów
- identyfikować przewody elektryczne i kable na obiektach rzeczywistych
- rozróżniać elementy budowy przewodów i kabli na obiektach rzeczywistych
- rozpoznawać przewody i kable na podstawie oznaczeń literowo-cyfrowych
- omówić zasady doboru i montażu łączników
- omówić zagadnienia normalizacyjne dotyczące urządzeń elektrycznych
- rozpoznać elementy budowy różnych wyłączników na obiektach rzeczywistych
- rozróżnić łączniki izolacyjne, robocze i zwarciove na obiektach rzeczywistych, zdjęciach, planach i schematach
- omówić sposoby gaszenia łuku elektrycznego
- posłużyć się dokumentacją techniczną
- skorzystać z norm, przepisów i katalogów

**Na ocenę bardzo dobrą uczeń:**

- dobrać przewody elektryczne zgodnie z postawionymi warunkami technicznymi
- dobrać łączniki nn i określić ich właściwości eksploatacyjne
- sklasyfikować różnice w budowie łączników
- analizować działanie wyłączników na podstawie ich schematu oraz charakterystyki prądowo-czasowej

**Na ocenę celującą uczeń:** opanował materiał na oceną bardzo dobrą i wykazuje się wiedzą oraz umiejętnościami wykraczającymi poza program nauczania; sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania, bierze udział w konkursach szkolnych i pozaszkolnych, uczestniczy aktywnie w zajęciach pozalekcyjnych związanych z przedmiotem, rozszerza swoje wiadomości korzystając z czasopism technicznych i potrafi je zaprezentować;