

WYMAGANIA EDUKACYJNE – BRANŻOWA SZKOŁA I STOPNIA – ELEKTRYK

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z PRZEDMIOTU ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA

Klasa 1

Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:

- wymienić podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki
- określić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym
- wymienić podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym
- rozpoznawać elementy obwodów elektrycznych
- wyjaśnić powstawanie prądu sinusoidalnego
- omówić powstawanie pola magnetycznego
- wskazać zastosowanie pola magnetycznego w technice

Na ocenę dostateczną uczeń

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz uczeń oraz **potrafi:**

- posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice
- rozróżniać wielkości i jednostki dotyczące pola elektrycznego
- rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych
- wyjaśnić zjawiska związane z prądem stałym
- rozpoznawać elementy układów elektrycznych
- wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych prądu stałego
- opisać wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym
- określać parametry przebiegu okresowego
- wymieniać parametry charakteryzujące pole magnetyczne
- wskazać zastosowanie obwodów magnetycznych w elektrotechnice
- omówić budowę obwodów magnetycznych

Na ocenę dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **potrafi:**

- przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności systemu SI
- scharakteryzować prawa charakteryzujące pole elektryczne
- klasyfikować elementy oraz układy elektryczne
- określać funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach
- wyznaczać rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów
- wykonywać obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach nierozgałęzionych
- wyznaczać parametry w obwodach rozgałęzionych prądu stałego
- omówić wyznaczanie parametrów obwodów nieliniowych
- omawiać elementy RLC w prądzie przemiennym
- rozwiązywać obwody jednofazowe prądu przemiennego
- omawiać wielkości charakteryzujące pola magnetyczne i związki między nimi
- analizować obwody magnetyczne

Na ocenę bardzo dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **potrafi:**

- zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym
- uzasadnić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym
- sporządzać schematy układów elektrycznych

- stosować podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych
- wykonywać obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach rozgałęzionych wyjaśnić pojęcie nieliniowości obwodu
- wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego
- analizować obwody z elementami RLC
- analizować straty energii w obwodach magnetycznych

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

Klasa 2

Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:

- wyjaśnić powstawanie prądu sinusoidalnego trójfazowego
- wymieniać rodzaje półprzewodników
- klasyfikować układy elektroniki
- wskazać zastosowanie układów scalonych
- wskazać zastosowanie techniki cyfrowej
- rozróżniać symbole elementów elektrycznych i elektronicznych
- wykonywać szkice

Na ocenę dostateczną uczeń

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz uczeń oraz **potrafi:**

- omawiać powstawanie półprzewodników
- klasyfikować elementy elektroniczne
- rozróżniać symbole elementów elektronicznych
- rozpoznawać elementy analogowych układów elektronicznych
- wymienić podstawowe systemy liczbowe
- wymienić podstawowe bramki logiczne
- omówić wybrane układy cyfrowe i ich zastosowanie
- rozróżniać symbole na rysunkach maszynowych
- rozróżniać symbole układów i urządzeń elektrycznych
- rozpoznawać symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice
- rysować podstawowe schematy elektryczne
- czytać dokumentację
- wymienić [cele normalizacji krajowej](#)

Na ocenę dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **potrafi:**

- rozwiązywać obwody trójfazowe prądu przemiennego
- scharakteryzować złącze p-n
- omawiać działanie elementów elektroniczne
- wyjaśniać przepływ prądu w półprzewodnikach
- rozróżniać parametry układów elektroniki
- sporządzać proste schematy układów elektronicznych
- omówić zastosowanie i działanie wybranych układów scalonych
- omówić parametry układów scalonych
- omówić system binarny i dziesiętny
- odczytywać rysunki techniczne
- wykonywać rysunek techniczny montażowy i wykonawczy
- rysować schematy blokowe i ideowe

- rysować schematy elektryczne za pomocą specjalistycznych programów komputerowych
- korzystać z dokumentacji przy wykonywaniu zadań zawodowych
- podać definicję i cechy normy
- czytać normy
- posługiwać się schematami elektrycznymi przy wykonywaniu zadań zawodowych

Na ocenę bardzo dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **potrafi:**

- wyznaczać parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego
- wyjaśniać parametry elementów elektroniczne
- określać funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach
- zamieniać liczby między systemami
- wykonywać działania na liczbach binarnych
- wyjaśniać przeznaczenie i działanie układu na podstawie schematu
- korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
- rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

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

Klasa 1

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
- 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

Na ocenę dostateczną uczeń

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz **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
- wyznaczyć straty w rdzeniu i w uzwojeniu transformatora
- omówić układy połączeń transformatorów trójfazowych
- omówić regulację transformatora z zaczeplami 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 indukcyjne 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

Na ocenę dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **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
- 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

Na ocenę bardzo dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **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
- 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

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

Klasa 2

Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:

- 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 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 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

Na ocenę dostateczną uczeń

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz **potrafi:**

- 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 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 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

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **potrafi:**

- 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
- 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
- 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

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **potrafi:**

- 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
- sporządzić rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych prądu stałego
- narysować schematy wybranych uzwojeń maszyn prądu stałego
- odczytać schematy uzwojeń maszyn prądu stałego
- 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 w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

Klasa 3

Na ocenę dopuszczającą uczeń potrafi:

- 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
- wyjaśnić działanie prądu na organizm ludzki
- omówić podstawowe pojęcia z zakresu ochrony przeciwporażeniowej
- rozróżnić układy sieciowe nn
- omówić działanie prądu na organizm ludzki
- wymienić środki ochrony podstawowej
- wymienić środki ochrony dodatkowej
- scharakteryzować klasy ochronności

Na ocenę dostateczną uczeń

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz **potrafi:**

- 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 cieplnych konwencjonalnych oraz jądrowych
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii
- opisać proces wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach cieplnych 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 środki ochrony podstawowej
- omówić środki ochrony dodatkowej
- wyjaśnić, na czym polega ochrona przez zastosowanie niskich napięć
- wyjaśnić, na czym polega koordynacja gniazd wtyczkowych i wtyczek

Na ocenę dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **potrafi:**

- 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 sześćciofluorku siarki
- scharakteryzować zasilanie oraz montaż obwodów pomocniczych
- omówić warunki, które powinny spełniać układy uziemiające z ziemią
- scharakteryzować ochronę przeciwporażeniową uzupełniającą

Na ocenę bardzo dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **potrafi:**

- 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
- opisać metody sprawdzania skuteczności środków ochrony przeciwporażeniowej

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

WYMAGANIA EDUKACYJNE
Z PRZEDMIOTU
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Klasa 2

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

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz **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

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **potrafi:**

- wyjaśnić, co to jest obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- wyjaśnić cieplne i dynamiczne działanie prądu w przewodach
- 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 wyłączaczy 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

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **potrafi:**

- wyjaśnić, na czym polega obciążalność cieplna przewodów
- dobrać przewody elektryczne zgodnie z postawionymi warunkami technicznymi
- dobrać łączniki nn i określić ich właściwości eksploatacyjne
- wyjaśnić zasady doboru i montażu łączników
- wyjaśnić, na czym polega obciążalność cieplna przewodów
- dobrać przewody elektryczne zgodnie z postawionymi warunkami technicznymi
- dobrać łączniki nn i określić ich właściwości eksploatacyjne
- wyjaśnić zasady doboru i montażu łączników

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

Klasa 3

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
- rozróżniać symbole stosowane na schematach instalacji elektrycznych
- wymienić środki ochrony przeciwporażeniowej
- wymienić zasady doboru osprzęt do wykonania instalacji elektrycznych
- wymienić parametry instalacji elektrycznych
- wymienić typy uszkodzeń w instalacjach elektrycznych
- wymienić zasady lokalizacji uszkodzenia w instalacjach elektrycznych
- omówić działanie prądu na organizm ludzki
- wymienić środki ochrony podstawowej
- wymienić środki ochrony dodatkowej
- scharakteryzować klasy ochronności

Na ocenę dostateczną uczeń

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz **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
- dokonać zestawienia materiałów potrzebnych do wykonania instalacji elektrycznych
- scharakteryzować rodzaje schematów instalacji elektrycznych
- rozróżnić środki ochrony przeciwporażeniowej
- sklasyfikować parametry instalacji elektrycznych
- wymienić zasady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej
- wymienić zasady doboru zabezpieczeń do instalacji elektrycznej
- wymienić zasady doboru przewodów do wykonania instalacji elektrycznych
- omówić środki ochrony podstawowej
- omówić środki ochrony dodatkowej
- wyjaśnić, na czym polega ochrona przez zastosowanie niskich napięć
- wyjaśnić, na czym polega ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania w układach TN, TT i IT
- wyjaśnić, na czym polega koordynacja gniazd wtyczkowych i wtyczek

Na ocenę dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **potrafi**:

- 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
- określić na podstawie schematu instalacji elektrycznej rodzaj instalacji elektrycznej
- wyjaśnić zasady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej
- wyjaśnić zasady doboru zabezpieczeń do instalacji elektrycznej
- wyjaśnić zasady doboru przewodów do wykonania instalacji elektrycznych
- omówić warunki, które powinny spełniać układy uziemiające z ziemią
- scharakteryzować ochronę przeciwporażeniową uzupełniającą

Na ocenę bardzo dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **potrafi**:

- dobrać oprawy do różnego rodzaju oświetlenia
- zastosować różne metody obliczania natężenia oświetlenia
- dobrać źródła światła i oprawy 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 wtyczkowych
- opisać metody sprawdzania skuteczności środków ochrony przeciwporażeniowej

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

**WYMAGANIA EDUKACYJNE I KRYTERIA OCENIANIA
Z PRZEDMIOTU
URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE W GÓRNICTWIE**

Klasa 2

Na ocenę dopuszczającą uczeń zna:

- sposób zasilania zakładu górniczego oraz rozdział energii elektrycznej do napędu elektrycznych maszyn górniczych,
- podział pomieszczeń w zależności od stopnia zagrożenia wybuchem,
- podział pomieszczeń pod względem możliwości dostępu osób,
- podstawowe pojęcia techniki oświetleniowej,
- stosowane oświetlenie wyrobisk górniczych,
- rodzaje budowy przeciwybuchowej maszyn i urządzeń,
- urządzenia elektryczne i ich elementy przedstawione na fotografiach,
- źródła światła przedstawione na eksponatach, fotografiach oraz na rysunkach,
- stosowany sprzęt oświetlenia indywidualnego,
- podział transformatorów instalowanych w kopalniach,
- podział kabli i przewodów górniczych,
- rodzaje łączników stycznikowych stosowanych w kopalniach.

Na ocenę dostateczną uczeń spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz uczeń oraz zna:

- cechy osłony ognioszczelnej,
- warunki środowiskowe w podziemiach kopalń,
- zastosowanie energii elektrycznej w procesie mechanizacji i automatyzacji górnictwa,
- parametry techniczne urządzeń elektrycznych,
- zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- podział urządzeń pod względem charakteru i czasu pracy,
- maszyny i urządzenia elektryczne przeznaczone do instalowania w pomieszczeniach niezagrożonych wybuchem,
- rodzaje materiałów elektroizolacyjnych i konstrukcyjnych urządzeń,
- powłoki ochronne i cel ich stosowania,
- rodzaje budowy przeciwybuchowej urządzeń elektrycznych,

- szczegóły budowy ognioszczelnej urządzeń i obwodów iskrobezpiecznych,
- rodzaje źródeł światła i opraw oświetleniowych,
- wyposażenie lampowni kopalnianej,
- rury, rozgałęźniki, złączki i puszk instalacyjne zewnętrznym po ich wyglądzie i oznaczeniach na nich stosowanych,
- zasady montażu i eksploatacji górniczych instalacji oświetleniowych,
- oznakowanie elementów na schematach,
- rozpoznać układy zasilania, sterowania i zabezpieczenia transformatorów oraz ich elementy,
- określić przeznaczenie transformatorów,
- elementy sieci rozdzielczej kopalni,
- oznakowanie kabli i przewodów górniczych,
- budowę i parametry łączników stycznikowych.

Na ocenę dobrą uczeń spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz potrafi:

- przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się,
- zainicjować realizację celów,
- zanalizować posiadaną wiedzę,
- analizować schematy i rysunki,
- szczegóły budowy urządzeń i obwodów iskrobezpiecznych,
- przedstawić konstrukcję wszystkich urządzeń budowy przeciwybuchowej,
- określić przeznaczenie urządzeń elektrycznych,
- określić wymogi norm dotyczące oświetlenia w wyrobiskach podziemnych kopalń,
- przedstawić osprzęt instalacji oświetleniowych,
- przedstawić budowę stacji transformatorowych przezożnych na podstawie rysunków i schematów, •
określić działanie zespołów transformatorowych,
- określić rolę elementów sieci rozdzielczej,
- zaprezentować działanie łączników stycznikowych.

Na ocenę bardzo dobrą uczeń spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz potrafi:

- zaproponować możliwości rozwiązywania problemów,
- zrealizować działania zgodnie z własnymi pomysłami,
- rozpoznać właściwości mechaniczne, elektryczne i magnetyczne materiałów stosowanych w maszynach i urządzeniach elektrycznych,
- najpopularniejsze technologie oświetleniowych stosowanych w górnictwie, • zaprojektować oświetlenie w wyrobiskach podziemnych kopalń,
- obliczyć parametry transformatora,
- dobrać kable i przewody górnicze do zasilania maszyn i urządzeń,
- dobrać łączniki stycznikowe, • zaprezentować budowę rozdzielni dolowych 6 kV,
- dobrać silnik do zasilania maszyny górniczej,

- dobrać kable i przewody górnicze do zasilania maszyn i urządzeń,
- zaprezentować budowę rozdzielni dolowych 6 kV,
- dobrać łączniki stycznikowe i narysować układy zasilania maszyn.

Na ocenę celującą uczeń spełnia wymagania dla oceny bardzo dobrej, oraz wykraczające poza wymogi programowe z przedmiotu np.:

- reprezentuje szkołę w konkursach przedmiotowych uzyskując tytuł laureata i finalisty,
- samodzielnie rozwiązuje zadania problemowe, proponuje rozwiązania nietypowe,
- prezentuje wiedzę i umiejętności znacznie wykraczające poza program nauczania.

Klasa 3.

Na ocenę dopuszczającą uczeń zna:

- rodzaje silników do zasilania maszyn górniczych,
- rodzaje zabezpieczeń elektrycznych stosowanych w górnictwie,
- elementy i urządzenia sieci trakcyjnej,
- przeznaczenie łączności telefonicznej i dyspozytorskiej,
- elementy łączności bezprzewodowej,
- przeznaczenie i sposób sterowania kombajnów i strugów ścianowych,
- elementy układu sterowania urządzeniami transportem podziemnym i odwodnień,
- budowę i przeznaczenie urządzeń metanometrii.

Na ocenę dostateczną uczeń spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz uczeń oraz zna:

- sposoby radzenia sobie ze stresem,
- budowę silników do zasilania maszyn górniczych,
- budowę i przeznaczenie zabezpieczeń elektrycznych w górnictwie,
- budowę i parametry urządzeń trakcji elektrycznej i lokomotyw,
- podzespoły systemów łączności telefonicznej i dyspozytorskiej,
- budowę urządzeń sterowania bezprzewodowego,
- budowę układów sterowania urządzeń przodkowych,
- działanie elementy układu sterowania urządzeniami transportem podziemnym i odwodnień,
- funkcje urządzeń metanometrii.

Na ocenę dobrą uczeń spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz potrafi:

- przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się,
- zainicjować realizację celów i podjąć role w zespole,
- udoskonalić swoje umiejętności komunikacyjne,
- przedstawić rodzaje i budowę maszyn górniczych,
- zaprezentować nagrzewanie i chłodzenie maszyn elektrycznych górniczych,
- przedstawić charakterystyki mechaniczne silników,
- określić sposoby rozruchu, regulację obrotów i hamowania silników.

- wyjaśnić działanie zabezpieczeń elektrycznych,
- określić działanie urządzeń trakcji elektrycznej i lokomotyw,
- objaśnić działanie łączności dyspozytorskiej i telefonicznej,
- przedstawić działanie urządzeń sterowania bezprzewodowego,
- działanie układów automatyki sterowania urządzeń przodkowych,
- funkcjonowanie układów sterowania transportu podziemnego i odwodnień,
- przedstawić działanie systemu metanometrycznego.

Na ocenę bardzo dobrą uczeń spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz potrafi:

- zaproponować możliwości rozwiązywania problemów,
- zrealizować działania zgodnie z własnymi pomysłami,
- dobrać silnik do zasilania maszyny górniczej,
- dobrać zabezpieczenia i nastawy do zasilania maszyn i urządzeń elektrycznych, • wykonać obliczenia zwarcia sieci trakcyjnej,
- zaprojektować instalację łączności telefonicznej lub dyspozytorskiej,
- dobrać urządzenia do sterowania bezprzewodowego maszyny,
 - zaproponować sposoby sterowania urządzeniami przodkowymi,
- rysować schematy układ sterowania transportu podziemnego i odwodnień,
- dobrać elementy systemu metanometrycznego.

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

WYMAGANIA EDUKACYJNE I KRYTERIA OCENIANIA Z PRZEDMIOTU POMIARY W ELEKTRYCE I ELEKTRONICE

Na ocenę dopuszczającą uczeń:

- Zna zasady organizacji zajęć w laboratorium
- Zna regulamin pracowni elektrycznej i zasady BHP
- Zna zasady ochrony przeciwporażeniowej przeciwpożarowej w laboratorium elektrycznym
- Zna zasady postępowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym
- Potrafi opisać sposoby przeciwdziałania zagrożeniom przy wykonywaniu zadań zawodowych
- Potrafi wymienić szkodliwe czynniki występujące podczas wykonywania pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania zadań zawodowych
- Potrafi wskazać skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka
- Potrafi rozpoznać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych
- Potrafi omówić zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia
- Potrafi udzielić pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym

- Potrafi wymienić mierniki elektryczne
- Potrafi narysować symbole podstawowych przyrządów pomiarowych
- Potrafi podłączyć i omówić prosty obwód elektryczny prądu stałego
- Zna podstawowe informacje o ogniwach elektrochemicznych
- Potrafi zestawić układ z ogniwem elektrochemicznym
- Potrafi wykonać pomiary napięć ogniw elektrochemicznych
- Potrafi scharakteryzować obwód prądu stałego: węzeł, oczko, gałąź
- Potrafi przedstawić podstawowe prawa elektrotechniki
- Potrafi odczytać parametry znamionowe przyrządów i elementów elektrycznych
- Potrafi odczytać wartość prądu i napięcia
- Potrafi wyznaczyć stałą miernika
- Rozróżnia połączenie szeregowo i równoległe elementów
- Potrafi zestawić układ pomiarowy z amperomierzem i woltomierzem
- Potrafi scharakteryzować metodę pośrednią i bezpośrednią pomiaru rezystancji
- Potrafi omówić budowę oraz parametry kondensatora i cewki
- Potrafi scharakteryzować pojęcie moc elektryczna oraz omówić przyrząd zwany watomierz
- Zna przebiegi prądu sinusoidalnego oraz jego parametry
- Zna pojęcia: cewka, kondensator, rezystor oraz ich parametry
- Potrafi scharakteryzować moc i energię w obwodach prądu stałego
- Potrafi obsługiwać opornicę suwakową
- Potrafi wyjaśnić budowę watomierza
- Zna metody pomiaru mocy i energii
- Potrafi dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Zna metody pomiaru mocy i energii
- Potrafi zestawić układ połączony w gwiazdę
- Potrafi wyjaśnić obwód trójfazowy
- Rozróżnia połączenie w trójkąt i w gwiazdę
- Zna budowę i zastosowanie diody prostowniczej
- Potrafi omówić prostownik jedno- i dwupółkowy
- Potrafi narysować układ z mostkiem Greatze'a
- Zna symbole graficzne elementów elektronicznych: dioda, tranzystor
- Potrafi wyjaśnić zastosowanie tyrystora
- Potrafi wyjaśnić parametr rezystancji izolacji

Na ocenę dostateczną uczeń:

- Potrafi opisać zagrożenia związane z utratą zdrowia lub życia człowieka w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi określić zagrożenia mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych
- Potrafi podać przyczyny występowania szkodliwych czynników przy wykonywaniu zadań zawodowych
- Potrafi opisać skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka
- Potrafi omówić zasady organizacji stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- Potrafi zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych
- Potrafi zapobiegać zagrożeniom życia i zdrowia w miejscu wykonywania zadań zawodowych
- Zna oznaczenia podawane na podzielniku miernika
- Zna zasady ochrony przeciwporażeniowej
- Zna parametry przyrządów pomiarowych
- Potrafi zmierzyć napięcie i natężenie prądu za pomocą miernika uniwersalnego
- Potrafi zmierzyć spadki napięć i rozpyły prądu w badanych układach
- Potrafi obliczyć moc ze wskazań przyrządów
- Potrafi zestawić układ do pomiaru mocy

- Potrafi minimalizować występowanie szkodliwych czynników przy wykonywaniu czynności zawodowych
- Potrafi odczytać parametry znamionowe rezystorów suwakowych i dekadowych
- Potrafi scharakteryzować pomocniczy sprzęt pomiarowy: rezystor suwakowy i dekadowy, autotransformator, kondensatory pomiarowe, przekładniki prądowe i napięciowe
- Potrafi zestawić układ szeregowego połączenia rezystora nastawnego z odbiornikiem i amperomierzem
- Potrafi odczytać wartości prądu dla różnych położeń suwaka z wykorzystaniem właściwego zakresu pomiarowego miernika
- Potrafi zestawić układ potencjometrycznego włączenia rezystora nastawnego i woltomierza
- Potrafi odczytywać wartości napięcia na różnych zakresach pomiarowych woltomierza oraz na mierniku uniwersalnym
- Potrafi zestawić układ do wyznaczania charakterystyk prądowo-napięciowych elementów
- Potrafi zestawić układ połączenia szeregowego, równoległego i mieszanego trzech rezystorów
- Potrafi zestawić układ pomiarowy z ogniwem elektrochemicznym
- Potrafi zestawić układ do pomiaru rezystancji za pomocą amperomierza i woltomierza
- Potrafi zestawić układ do pomiaru pojemności i indukcyjności metodą techniczną
- Potrafi zestawić układ do pomiaru mocy w obwodach prądu stałego
- Potrafi zestawić układ zawierający szeregowo połączenie rezystora, cewki oraz kondensatora
- Potrafi zestawić układ do pomiaru mocy i energii prądu przemiennego
- Potrafi dobrać elementy oraz układy elektryczne w obwodach prądu stałego do określonych warunków eksploatacyjnych
- Potrafi dobrać metody do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi sporządzić dokumentację z wykonanych prac w postaci sprawozdania z realizacji ćwiczenia przy pomiarach w obwodach prądu stałego
- Potrafi wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych
- Potrafi dobrać elementy oraz układy elektryczne w obwodach prądu stałego do określonych warunków eksploatacyjnych
- Potrafi dobrać przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi zestawić układ do wyznaczania charakterystyk prądowo-napięciowych elementów
- Potrafi zestawić układ połączenia szeregowego, równoległego i mieszanego trzech rezystorów
- Potrafi zestawić układ pomiarowy z ogniwem elektrochemicznym
- Potrafi zestawić układ do pomiaru rezystancji za pomocą amperomierza i woltomierza
- Potrafi zestawić układ do pomiaru pojemności i indukcyjności metodą techniczną
- Potrafi zestawić układ do pomiaru mocy w obwodach prądu stałego
- Potrafi zestawić układ zawierający szeregowo połączenie rezystora, cewki oraz kondensatora
- Potrafi zestawić układ rezonansu szeregowego elementów R, L, C
- Potrafi zestawić układ do pomiaru mocy i energii prądu przemiennego
- Potrafi zestawić układ pomiarowy odbiorników połączonych w gwiazdę
- Potrafi podłączyć mierniki w obwodzie symetrycznym i niesymetrycznym
- Potrafi określić parametry dopuszczalne diody na podstawie katalogu
- Potrafi wyjaśnić działanie filtru w układach prostowniczych
- Potrafi określić parametry dopuszczalne diody na podstawie katalogu
- Potrafi wyjaśnić działanie filtru w układach prostowniczych
- Potrafi określić parametry dopuszczalne tranzystora na podstawie danych katalogowych
- Potrafi zestawić układ do badania i zastosowania tyrystora

Na ocenę dobrą uczeń:

- Potrafi przewidzieć sytuacje i okoliczności mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi przewidzieć skutki oddziaływania szkodliwych czynników na organizm ludzki
- Potrafi opisać zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy

- Potrafi dokonać analizy możliwych zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- Potrafi odczytać i zinterpretować oznaczenia podawane na podzielniki mierników
- Potrafi obliczyć stałą podziałki różnych mierników
- Potrafi obliczyć napięcie wyjściowe w układzie dzielnika napięcia
- Potrafi dobrać rezystor suwakowy do uzyskania określonego zakresu regulacji prądu
- Potrafi zestawić układ szeregowego połączenia dwóch różnych rezystorów nastawnych z odbiornikiem i amperomierzem.
- Potrafi wykonać pomiar prądu miernikiem uniwersalnym
- Potrafi wyznaczyć zależność napięcia wyjściowego układu od położenia suwaka
- Potrafi wyznaczyć zakres regulacji napięcia rezystorem o większej rezystancji oraz rezystorem o rezystancji mniejszej.
- Potrafi określić charakterystykę prądowo-napięciową elementów z wykonanych pomiarów
- Potrafi wykonać pomiary spadków napięć i rozplywu prądów w badanych układach
- Potrafi wyznaczyć siły elektromotoryczne i rezystancje wewnętrzne ogniwa elektrochemicznego
- Potrafi obliczyć wartość mierzonej rezystancji z pomiarów metodą pośrednią
- Potrafi obliczyć pojemność oraz indukcyjność wykorzystując pomiary metody technicznej
- Potrafi wyznaczyć moc odbiornika wykorzystując pomiary prądu i napięcia obwodu
- Potrafi wykonać pomiary napięcia oscyloskopem
- Potrafi wykonać pomiary prądów i napięć dla różnych wartości rezystancji, indukcyjności i pojemności.
- Potrafi wykonać pomiary prądów i napięć przy stałej częstotliwości dla różnych wartości pojemności
- Potrafi obliczyć moc czynną, bierną i pozorną wykorzystując pomiary
- Potrafi obliczyć parametry elementów oraz układów elektrycznych w obwodach prądu stałego;
- Potrafi określić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych przy pomiarach w obwodach prądu stałego;
- Potrafi zastosować prawa elektrotechniki przy wykonywaniu pomiarów w obwodach prądu stałego
- Potrafi dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi przedstawić wyniki pomiarów i obliczeń w postaci wykresów
- Potrafi dokonać analizy pracy układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów w obwodach prądu stałego
- Potrafi sporządzić dokumentację z wykonanych prac w postaci sprawozdania z realizacji ćwiczenia przy pomiarach w obwodach prądu stałego
- Potrafi sprawdzić poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi obliczyć pojemność oraz indukcyjność wykorzystując pomiary metody technicznej
- Potrafi wyznaczyć moc odbiornika wykorzystując pomiary prądu i napięcia obwodu
- Potrafi wykonać pomiary napięcia oscyloskopem
- Potrafi wykonać pomiary prądów i napięć dla różnych wartości rezystancji, indukcyjności i pojemności.
- Potrafi wykonać pomiary prądów i napięć przy stałej częstotliwości dla różnych wartości pojemności
- Potrafi obliczyć moc czynną, bierną i pozorną wykorzystując pomiary
- Potrafi wyznaczyć charakterystykę prądowo- napięciową w kierunku przewodzenia i blokowania
- Potrafi zaobserwować przebiegi napięć na oscyloskopie w prostowniku jedno- i dwupółprzewodnikowym
- Potrafi wyznaczyć charakterystyki wyjściowe tyrystora
- Potrafi zmierzyć prąd i napięcie w stanie przewodzenia w tyrystorze

Na ocenę bardzo dobrą uczeń:

- Potrafi zaproponować stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- Potrafi obliczyć wskazania miernika dla zadanych położenia wskazówki
- Potrafi obliczyć wartość rezystancji w układzie dzielnika zapewniających uzyskanie określonej wartości napięcia wyjściowego
- Potrafi obliczyć prąd maksymalny i minimalny w jednostopniowym układzie regulacji prądu

- Potrafi określić, który rezystor służy do regulacji zgrubej prądu, a który do regulacji dokładnej przy dwustopniowym układzie nastawiania prądów
- Potrafi zestawić układ z podwójnym potencjometrem szeregowym
- Potrafi porównać charakterystyki prądowo-napięciowe oraz przedstawić ich różnice
- Potrafi zlokalizować uszkodzony rezystor na podstawie wyników pomiarów
- Potrafi zbadać wpływ połączenia szeregowego i równoległego dwóch ogniw na parametry baterii ogniw
- Potrafi posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu stałego
- Potrafi dokonać pomiarów rezystancji elementów za pomocą omomierza oraz mostka Wheatstone'a
- Potrafi sprawdzić wzory na pojemność zastępczą kondensatorów połączonych równolegle i szeregowo
- Potrafi dokonać pomiaru mocy odbiornika za pomocą watomierza, amperomierza i woltomierza
- Potrafi obserwować przebiegi wielkości elektrycznych o różnych kształtach
- Potrafi poprawnie włączyć licznik do obwodu i wykonać pomiar współczynnika mocy
- Potrafi porównać wyniki pomiarów i określić wpływ awarii na pracę odbiorników
- Potrafi dokonać analizy pracy układów elektrycznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów w obwodach prądu stałego
- Potrafi ocenić stan techniczny podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego przygotowanych do montażu
- Potrafi posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami przy pomiarach w obwodach prądu stałego
- Potrafi obliczyć parametry elementów oraz układów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi określić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych w obwodach prądu stałego
- Potrafi zastosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych przy pomiarach w obwodach prądu stałego
- Potrafi zastosować prawa elektrotechniki przy wykonywaniu pomiarów w obwodach prądu stałego
- Potrafi ocenić stan techniczny podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego przygotowanych do montażu
- Potrafi obserwować przebiegi wielkości elektrycznych o różnych kształtach
- Potrafi wykreślić wykresy wektorowe napięć i prądów w obwodach RL i RC
- Potrafi wykonać pomiarów prądu w funkcji częstotliwości i doprowadzić układ do rezonansu napięć
- Potrafi poprawnie włączyć licznik do obwodu i wykonać pomiar współczynnika mocy
- Potrafi określić rolę przewodu neutralnego w obwodach trójfazowych
- Potrafi porównać wyniki pomiarów i określić wpływ awarii na pracę odbiorników
- Potrafi wykreślić charakterystykę prądowo-napięciową diody prostowniczej
- Potrafi opisać zasadę działania diody Zenera
- Potrafi poprawić współczynnik mocy w obwodach sinusoidalnych
- Potrafi włączyć licznik do odvodu i dokonać pomiaru energii elektrycznej
- Potrafi określić rolę przewodu neutralnego w obwodach trójfazowych
- Potrafi porównać wyniki pomiarów i określić wpływ awarii na pracę odbiorników
- Potrafi wykreślić charakterystykę prądowo-napięciową diody prostowniczej
- Potrafi określić wpływ rodzaju układu oraz pojemności na wartość średnią napięcia wyjściowego oraz jego tętnień
- Potrafi dokonać pomiarów parametrów tranzystorów za pomocą testerów
- Potrafi zaobserwować wpływ zmian prądu wejściowego na prąd wyjściowy tranzystora

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

WYMAGANIA EDUKACYJNE
Z PRZEDMIOTU
**MONTAŻ, URUCHAMIANIE I KONSERWACJA
MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH**

Na ocenę dopuszczającą uczeń:

- odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych
- określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem, uruchamianiem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- przygotować stanowisko pracy do badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- zastosować zasady bezpiecznej pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych prądu stałego
- określić zasady konserwacji maszyn elektrycznych prądu stałego
- określić zasady konserwacji maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z wykonywaniem pomiarów parametrów układów elektrycznych i elektronicznych
- określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z eksploatacją i uruchamianiem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- wskazać skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu uruchamiania, badania maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych

Na ocenę dostateczną uczeń

spełnia wymagania dla oceny dopuszczającej oraz **potrafi:**

- zastosować rysunek techniczny do prac montażowych
- dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych
- zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej
- odczytać rysunki oraz schematy transformatorów
- dobrać narzędzia do montażu transformatorów
- wykonać pomiary parametrów transformatorów
- określić zasady konserwacji transformatorów
- przeprowadzić oględziny i konserwację transformatorów
- odczytać rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- dobrać narzędzia do montażu i uruchomienia maszyn elektrycznych prądu stałego
- dobrać narzędzia do montażu maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- zaplanować czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych prądu stałego
- zaplanować czynności niezbędne podczas demontażu i montażu maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- dobrać przyrządy do pomiarów napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji
- dokonać pomiaru napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;
- wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły maszyn elektrycznych prądu stałego
- wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły maszyn elektrycznych prądu zmiennego

Na ocenę dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dostatecznej oraz **potrafi:**

- wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych
- zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej
- sporządzić rysunki oraz schematy transformatorów
- zaplanować czynności niezbędne podczas demontażu i montażu transformatorów
- wymienić zużyte lub uszkodzone elementy i podzespoły transformatorów
- przeprowadzić próby działania transformatorów po montażu i konserwacji
- sporządzić rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych prądu stałego
- sporządzić rysunki oraz schematy maszyn elektrycznych prądu przemiennego;
- dokonać montażu układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn prądu stałego na podstawie dokumentacji;
- dokonać montażu układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn prądu zmiennego na podstawie dokumentacji;
- dokonać uruchomienia układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn prądu zmiennego na podstawie dokumentacji;
- wykonać pomiary parametrów maszyn elektrycznych prądu stałego
- wykonać pomiary parametrów maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- zlokalizować uszkodzenia maszyn elektrycznych prądu stałego
- zlokalizować uszkodzenia maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- podłączyć przyrządy do pomiarów napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji zgodnie z ich instrukcją obsługi;
- odczytać wyniki pomiarów napięcia zasilania, rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji;
- wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych prądu stałego
- wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- przeprowadzić oględziny i konserwację maszyn elektrycznych prądu stałego
- przeprowadzić oględziny i konserwację maszyn elektrycznych prądu zmiennego
- dokonać uruchomienia układów zasilania, sterowania, regulacji oraz zabezpieczenia maszyn elektrycznych prądu stałego o na podstawie dokumentacji;

Na ocenę bardzo dobrą uczeń

spełnia wymagania dla oceny dobrej oraz **potrafi:**

- sprawdzić zgodność wykonanych prac związanych z montażem i badaniem transformatorów z dokumentacją
- zlokalizować uszkodzenia transformatorów
- wymienić uszkodzone elementy układów sterowania i zabezpieczeń transformatorów
- sprawdzić poprawność wykonanego montażu układów sterowania transformatorów na podstawie dokumentacji;
- dokonać uruchomienia układów zasilania, sterowania, zabezpieczeń transformatorów na podstawie dokumentacji;
- sprawdzić zgodność wykonanych prac związanych z montażem i badaniem maszyn
- elektrycznych prądu stałego z dokumentacją;
- sprawdzić zgodność wykonanych prac związanych z montażem i badaniem maszyn elektrycznych prądu zmiennego z dokumentacją;
- sprawdzić poprawność wykonanego montażu układów sterowania maszyn elektrycznych prądu stałego na podstawie dokumentacji
- sprawdzić poprawność wykonanego montażu układów sterowania maszyn elektrycznych prądu zmiennego na podstawie dokumentacji;
- przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych prądu stałego po montażu i konserwacji
- przeprowadzić próby działania maszyn elektrycznych prądu zmiennego po montażu i konserwacji

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z PRZEDMIOTU MONTAŻ, URUCHOMIENIE I KONSERWACJA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Na ocenę dopuszczającą uczeń:

- określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z badaniem maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- określić czynniki szkodliwe występujące podczas wykonywania prac w zakresie montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- scharakteryzować skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka podczas wykonywania prac z zakresu badania maszyn, urządzeń; i instalacji elektrycznych
- zastosować zasady wykonywania instalacji elektrycznych w budynkach mieszkalnych i przemysłowych
- zamocować sprzęt instalacyjny i oprawy oświetleniowe na różnych podłożach rozróżnić narzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych
- wyodrębnić poszczególne obwody instalacji
- dobrać sposób rozpoznania typowych uszkodzeń instalacji elektrycznych
- rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej
- dobrać odpowiedni miernik do sprawdzania skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej
- dokonać analizy załączonej dokumentacji instalacji elektrycznych

Na ocenę dostateczną uczeń:

- scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy związanym z montażem i konserwacją maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- przewidzieć sytuacje i okoliczności mogące stanowić zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem montażu i konserwacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych
- wyznaczyć trasę przewodów i miejsca na sprzęt instalacyjny na podstawie dokumentacji technicznej
- ułożyć przewody zgodnie z dokumentacją
- sklasyfikować narzędzia i elektronarzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych
- dobrać narzędzia do wykonywania połączeń między podzespołami elektrycznymi
- dokonać analizy przepisów dotyczących prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych;
- rozpoznać objawy typowych uszkodzeń instalacji elektrycznych
- porównać parametry części zamiennych elementów instalacji elektrycznej ze względu na warunki pracy
- dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów instalacji elektrycznej ze względu na rodzaj instalacji
- rozpoznać miernik do pomiaru ciągłości przewodów
- rozróżnić parametry instalacji elektrycznych
- dobrać odpowiednie narzędzia i elektronarzędzia do wymiany uszkodzonych przewodów i podzespołów instalacji elektrycznych
- dokonać pomiaru skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej
- dokonać oględzin instalacji elektrycznych

Na ocenę dobrą uczeń:

- zastosować narzędzia i elektronarzędzia do wykonywania różnych rodzajów instalacji elektrycznych
- połączyć podzespoły elektryczne według schematu ideowego i montażowego
- dokonać analizy montażu instalacji elektrycznej
- dokonać analizy instrukcji pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń
- dobrać odpowiednie mierniki do pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń
- określić zakres czynności wykonywanych podczas oględzin instalacji elektrycznej
- skontrolować jakość wykonywanych czynności
- rozpoznać typowe uszkodzenia instalacji elektrycznych
- dobrać zamienniki elementów instalacji elektrycznej do określonych warunków pracy na podstawie danych katalogowych
- rozróżnić mierniki do przeprowadzania pomiarów parametrów instalacji elektrycznych
- skorzystać z instrukcji obsługi miernika do pomiaru ciągłości przewodów
- podłączyć miernik do pomiaru ciągłości przewodów do przewodów fazowych i ochronnych
- dobrać odpowiednie mierniki do pomiarów parametrów różnych rodzajów instalacji elektrycznych
- zmierzyć parametry instalacji elektrycznych
- przygotować do wymiany nowe przewody i podzespoły instalacji elektrycznych
- dokonać analizy wyników pomiaru skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej
- sprawdzić stan połączeń i styków instalacji elektrycznych
- dokonać wymiany uszkodzonych podzespołów instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją

Na ocenę bardzo dobrą uczeń:

- porównać wykonaną instalację elektryczną z jej schematem
- dokonać ewentualnych poprawek w wykonanej instalacji elektrycznej;
- dokonać oględzin instalacji elektrycznej po wykonanym montażu
- dokonać pomiarów parametrów instalacji i zabezpieczeń zgodnie z instrukcją
- sporządzić protokół oględzin i prób cząstkowych wykonanych podczas montażu
- ocenić na podstawie wyników pomiarów stan techniczny instalacji elektrycznej
- ocenić na podstawie wyników pomiarów skuteczność ochrony od porażen prądem elektrycznym dla zabezpieczeń zastosowanych w instalacji;
- wyjaśnić zasady przeprowadzania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych
- scharakteryzować zakres przeprowadzania prac konserwacyjnych instalacji elektrycznych
- dokonać analizy parametrów części zamiennych elementów instalacji elektrycznej na podstawie danych katalogowych
- dobrać właściwy miernik do pomiaru rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia oraz impedancji pętli zwarciowej
- skorzystać z instrukcji obsługi mierników stosowanych w pomiarach parametrów instalacji elektrycznych
- dokonać sprawdzenia ciągłości przewodów fazowych i ochronnych
- dokonać analizy wyników pomiarów
- sporządzić protokół pomiarów instalacji elektrycznej
- zdemontować uszkodzone przewody i podzespoły instalacji elektrycznych
- dokonać montażu nowych przewodów i podzespołów instalacji elektrycznych
- sporządzić protokół z pomiaru skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej
- przeprowadzić kontrolę jakości wykonanych prac konserwacyjnych
- usunąć zauważone usterki sprawdzając z dokumentacją

Na ocenę celującą uczeń: opanował w 100% wiedzę i umiejętności objęte programem nauczania, sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, planuje proces rozwiązywania problemów, proponuje oryginalne, twórcze rozwiązania.

Przedmiot: **DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA W BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

Wymagania programowe Podstawowe – uczeń potrafi:	Wymagania programowe Ponadpodstawowe – uczeń potrafi:
<ul style="list-style-type: none"> • wymienić działania niezbędne do rozpoczęcia działalności gospodarczej • scharakteryzować formy organizacyjno-prawne prowadzenia działalności gospodarczej • podać najważniejsze przepisy bhp w przedsiębiorstwie • wymienić prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika • wymienić najważniejsze przepisy dotyczące ochrony danych osobowych • wymienić elementy prawa podatkowego • wymienić podstawowe formy dofinansowania działalności gospodarczej • omówić istotę profilu zaufanego, podpisu elektronicznego • wymienić elementy i rodzaje wyniku finansowego działalności gospodarczej • wymienić elementy umowy o pracę • podać istotę i rodzaje negocjacji • wymienić elementy pisma i rozmieścić na wybranym blankiecie korespondencyjnym 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazać i omówić działania niezbędne do rozpoczęcia działalności gospodarczej • dobrać formę organizacyjno-prawną do prowadzenia konkretnej działalności gospodarczej • scharakteryzować przepisy bhp w przedsiębiorstwie • scharakteryzować przepisy dotyczące ochrony danych osobowych • scharakteryzować prawo podatkowe • zaproponować i uzasadnić wybór formy dofinansowania działalności gospodarczej • zinterpretować wynik finansowy działalności gospodarczej • sporządzić umowę o pracę • przeprowadzić negocjacje dla wybranego przedsięwzięcia • sporządzić korespondencję w sprawach handlowych