**PROJEKT PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

**TECHNIK ELEKTROENERGETYK TRANSPORTU SZYNOWEGO**

**opracowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r.**

**w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego**

**oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego**

**w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3. Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, realizowanego w latach 2018–2019**

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

**SYMBOL CYFROWY ZAWODU 311302**

**KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:**

TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej

TKO.06. Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego

Warszawa 2019

**STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU**

1. Plan nauczania zawodu
2. Wstęp do programu

* Opis zawodu
* Charakterystyka programu
* Założenia programowe

II. Cele kierunkowe zawodu

III. Programy nauczania dla poszczególnych przedmiotów

nazwa przedmiotu

cele ogólne

cele operacyjne

materiał nauczania - plan wynikowy

* działy programowe
* temat jednostki metodycznej
* wymagania programowe (podstawowe, ponadpodstawowe)
  + procedury osiągania celów kształcenia, propozycje metod nauczania, środków dydaktycznych do przedmiotu, obudowa dydaktyczna, warunki realizacji
  + proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza
  + propozycja ewaluacji przedmiotu

1. Propozycja sposobu ewaluacji programu nauczania do zawodu
2. Zalecana literatura do zawodu

**I. PLAN NAUCZANIA ZAWODU**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa i symbol cyfrowy zawodu: **Technik elektroenergetyk transportu szynowego 311302** | | | | | | | |
| Nazwa i symbol kwalifikacji: **Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej TKO.05**  **Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego TKO.06.** | | | | | | | |
| **Kształcenie zawodowe**  Nazwa przedmiotu | Liczba godzin w poszczególnych latach nauki | | | | | **Razem** | **Uwagi o realizacji** |
| I | II | III | IV | V |  |  |
| Kwalifikacja: Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej TKO.05. | | | | | | | |
| Podstawy elektrotechniki i elektroniki |  |  |  |  |  |  | T |
| Maszyny i urządzenia elektryczne |  |  |  |  |  |  | T |
| Sieci zasilające i trakcje elektryczne |  |  |  |  |  |  | T |
| Pracownia elektryczna i elektroniczna \*) |  |  |  |  |  |  | P |
| Pracownia elektroenergetyczna |  |  |  |  |  |  | P |
| Język obcy zawodowy |  |  |  |  |  |  | T |
| Kwalifikacja: Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego TKO.06. | | | | | | | |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei |  |  |  |  |  |  | T |
| Podstawy transportu kolejowego |  |  |  |  |  |  | T |
| Technika ruchu kolejowego |  |  |  |  |  |  | T |
| Pracownia eksploatacji taboru szynowego |  |  |  |  |  |  | P |
| Tabor szynowy |  |  |  |  |  |  | T |
| Eksploatacja i naprawa taboru szynowego |  |  |  |  |  |  | P |
| Język obcy zawodowy |  |  |  |  |  |  | T |
| Przygotowanie do licencji maszynisty |  |  |  |  |  |  | P |
| **Kształcenie zawodowe** | **11** | **13** | **12** | **13** | **7** | **56** |  |
| Praktyka zawodowa kwalifikacja TKO.05  Egzamin zawodowy – pod koniec II semestru klasy III |  |  | 140 |  |  | 140 | * zalecany czas realizacji – semestr letni klasy III * przez 4 tygodnie w roku szkolnym |
| Praktyka zawodowa kwalifikacja TKO.06  Egzamin zawodowy – w pierwszym półroczu klasy V |  |  |  | 140 |  | 140 | * zalecany czas realizacji – semestr letni klasy IV – przez 4 tygodnie w roku szkolnym |

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

**II. WSTĘP DO PROGRAMU**

Przedmiotowe kształcenie zawodowe

Typ szkoły: pięcioletnie technikum

Podbudowa programowa: ośmioletnia szkoła podstawowa

Nazwa zawodu: Technik elektroenergetyk transportu szynowego, symbol cyfrowy zawodu 311302

Oznaczenie i nazwa kwalifikacji:

TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej

TKO.06. Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego

**OPIS ZAWODU**

**TECHNIK ELEKTROENERGETYK TRANSPORTU SZYNOWEGO**, SYMBOL CYFROWY ZAWODU **311302**

Branża transportu kolejowego (TKO)

Poziom IV Polskiej Ramy Kwalifikacji określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie:

1. TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej – Poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji,
2. TKO.06. Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego – Poziom 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji.

Absolwent technikum w zawodzie technik elektroenergetyk transportu szynowego po zdaniu egzaminu zawodowego w zakresie kwalifikacji TKO.05.Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej oraz TKO.06. Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego otrzymuje dyplom zawodowy w zawodzie technik elektroenergetyk transportu szynowego.

Technik elektroenergetyk transportu szynowego może znaleźć zatrudnienie jako:

* elektromonter instalacji elektrycznych,
* elektromonter napowietrznych linii niskich i średnich napięć,
* elektromonter napowietrznych linii wysokich i najwyższych napięć,
* elektromonter pogotowia elektroenergetycznego,
* elektromonter sieci trakcyjnej,
* rewident taboru,
* monter w zakładach naprawczych taboru szynowego,
* maszynista pojazdów szynowych (po zrealizowaniu fakultetu – dodatkowej kwalifikacji),
* maszynista pomocniczych pojazdów kolejowych metra (po zrealizowaniu fakultetu – dodatkowej kwalifikacji),
* maszyniści kolejowi i metra (po zrealizowaniu fakultetu – dodatkowej kwalifikacji),
* pozostali maszyniści kolejowi i metra (po zrealizowaniu fakultetu – dodatkowej kwalifikacji),
* prowadzący maszyny do kolejowych robót budowlanych.
* elektromonter maszyn elektrycznych,
* elektromonter taboru szynowego.

Na zwiększenie szans zatrudnienia lub prowadzenie działalności gospodarczej będą miały wpływ ukończone kursy w zakresie:

* Świadectwa kwalifikacyjnego do wykonywania pracy na stanowisku Eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu w Grupie 1: Urządzenia instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną wydawany przez komisję URE,
* licencji maszynisty dokument wydawany przez Prezesa UTK potwierdzający spełnianie przez daną osobę wymogów formalnych oraz zdrowotnych.
* obsługi komputera,
* kursu metod kształcenia dorosłych w formach pozaszkolnych,
* kursu językowego.

Po uzyskaniu certyfikatu kwalifikacji zawodowej w zakresie kwalifikacji TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej absolwent może ubiegać się o pracę w PKP Energetyka SA w zawodach związanych z budową, naprawą i konserwacją linii zasilających i trakcji elektrycznej w zawodach: elektromonter sieci trakcyjnej, elektromonter napowietrznych linii niskich i średnich napięć, elektromonter napowietrznych linii wysokich i najwyższych napięć. w zakładach energetycznych jako elektromonter instalacji elektrycznych elektromonter pogotowia elektroenergetycznego, elektromonter napowietrznych linii niskich i średnich napięć, elektromonter napowietrznych linii wysokich i najwyższych napięć.

Po uzyskaniu certyfikatu kwalifikacji zawodowej w zakresie kwalifikacji TKO.06. Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego absolwent może ubiegać się o pracę w kolejowych firmach przewozowych w zawodach związanych prowadzeniem pojazdów szynowych np. maszynista pojazdów szynowych, maszynista pomocniczych pojazdów kolejowych metra, maszyniści kolejowi i metra, pozostali maszyniści kolejowi i metra oraz oględzinami pojazdów szynowych jako rewident taboru. w PKP PLK S.A. jako pracownik prowadzący maszyny do kolejowych robót budowlanych. Ponad to w Zakładach naprawy taboru szynowego oraz w warsztatach i lokomotywowniach jako: monter w zakładach naprawczych taboru szynowego, elektromonter maszyn elektrycznych, i elektromonter taboru szynowego.

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik elektroenergetyk transportu szynowego w zakresie kwalifikacji TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych takich jak:

1) wykonywania i uruchamiania sieci doprowadzających energię do urządzeń trakcyjnych na podstawie dokumentacji technicznej,

2) wykonywania konserwacji sieci zasilających i trakcji elektrycznej,

3) eksploatowania sieci zasilających i trakcji elektrycznej.

W tym celu powinien:

* posługiwać się i sporządzić dokumentację techniczną, schematy ideowe i montażowe obwodów elektrycznych, oraz dokumentację eksploatacyjną sieci zasilającej i trakcyjnej.
* dobrać zabezpieczenia i elementy ochrony przeciwporażeniowej stosowane w sieciach zasilających i trakcyjnych,
* wykonywać pomiary wielkości elektrycznych i interpretować wyniki pomiarów w celu nadzorowania poprawność działania urządzeń i sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej,
* organizować stanowisko pracy i wykonywać zadania zawodowe z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii,
* wykonywać prace instalacyjno-montażowe elementów sieci zasilających urządzenia trakcyjne i trakcji elektrycznej,
* planować i wykonywać przeglądy, konserwacje i naprawę sieci zasilającej i trakcji elektrycznej,
* udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz zdarzeniach kolejowych,
* stosować przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego, prowadzenia działalności gospodarczej, prawa pracy oraz ochrony danych osobowych,
* planować realizację działań zawodowych we współpracy w grupie i przy uwzględnieniu skutków podejmowanych decyzji.

W zakresie kwalifikacji TKO.06. Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego absolwent szkoły przygotowany jest do:

1) montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń środków transportu szynowego na podstawie dokumentacji technicznej,

2) montowania i uruchamiania pomocniczych maszyn i urządzeń środków transportu szynowego na podstawie dokumentacji technicznej,

3) diagnozowania, konserwacji i naprawy środków transportu szynowego,

4) eksploatowania środków transportu szynowego;

a ponad to potrafi:

* wykonywać prace instalacyjno-montażowe maszyn, aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
* wykonywać montaż instalacji oświetlenia, ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji w pojazdach szynowych,
* obsługiwać maszyny, aparaty, urządzenia elektryczne i instalacje zamontowane w pojazdach szynowych
* przeprowadzić oględziny i ocenić stan techniczny elementów i podzespołów pojazdu szynowego
* planować i wykonywać przeglądy, konserwacje i naprawę elementów i podzespołów pojazdów szynowych,
* prowadzić dokumentację związaną z eksploatacją pojazdów trakcyjnych,
* zaplanować pracę pojazdu szynowego oraz wykonywać obliczenia trakcyjne wielkości ją charakteryzujących.
* organizować stanowisko pracy i wykonywać zadania zawodowe z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii,
* udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia oraz zdarzeniach kolejowych,
* stosować przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego, prowadzenia działalności gospodarczej, prawa pracy oraz ochrony danych osobowych.

**CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU**

Program nauczania dla zawodu technik elektroenergetyk transportu szynowego 311302 przeznaczony jest wyłącznie dla 5-letniego technikum na podbudowie 8-letniej szkoły podstawowej. Umożliwia uzyskanie dyplomu zawodowego w zawodzie technik elektroenergetyk transportu szynowego po zdaniu egzaminów zawodowych. Budowa programu oparta jest na strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści. Pozwala to na realizację wymagań edukacyjnych od najprostszych do najtrudniejszych. Umożliwia też rozszerzanie efektów kształcenia w kolejnych latach nauki. Przedstawiony układ treści pozwala na powtarzanie a przez to i utrwalanie zdobywanej w toku nauki wiedzy, a w efekcie końcowym zdanie egzaminu zawodowego. Okres realizacji – 5 lat.

**ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE**

Celem kształcenia zawodowego jest wyposażenie uczących się w kompetencje niezbędne do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i czynnego funkcjonowania na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy. Zadaniem szkoły i podmiotów kształcących w zawodzie jest dostosowanie metod i treści nauczania do zmian zachodzących w systemie gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

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

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

Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w ramach poszczególnych zawodów wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego. w przypadku technika elektroenergetyka transportu szynowego wyodrębniono dwie kwalifikacje TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej oraz TKO.06. Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego które w pełni wyczerpują zakres wiedzy i umiejętności kluczowych i poszukiwanych na współczesnym, branżowym rynku pracy.

Technik elektroenergetyk transportu szynowego jest zawodem bardzo poszukiwanym przez kolejowy rynek pracy. Wiele spółek zwłaszcza przewoźników kolejowych w całym kraju poszukuje maszynistów pojazdów szynowych, pracowników obsługi pojazdów szynowych ich naprawy i konserwacji a do takich specjalistów należy technik elektroenergetyk transportu szynowego. Intensywny rozwój kolei, a także progresywna modernizacja taboru powoduje zapotrzebowanie na młode kadry w zakresie naprawy i prowadzenia taboru szynowego. Analiza rynku pracy pokazuje, że tylko 6% maszynistów jest w wieku poniżej 30 roku życia. Natomiast aż 46% w wieku 50-59 lat. Dlatego też intensywny rozwój kolei, a także progresywna modernizacja taboru powoduje zapotrzebowanie na młode kadry w zakresie naprawy i prowadzenia taboru szynowego.

**WYKAZ PRZEDMIOTÓW W TOKU KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE: TECHNIK ELEKTROENERGETYK TRANSPORTU SZYNOWEGO 311302**

**Kwalifikacja TKO.05. Montaż i eksploatacja sieci zasilających oraz trakcji elektrycznej**

**Teoretyczne przedmioty zawodowe:**

Podstawy elektrotechniki i elektroniki

Maszyny i urządzenia elektryczne

Sieci zasilające i trakcje elektryczne

Język obcy zawodowy

**Przedmioty organizowane w formie zajęć praktycznych:**

Pracownia elektryczna i elektroniczna

Pracownia elektroenergetyczna

Praktyka zawodowa

**Kwalifikacja TKO.06.Montaż i eksploatacja środków transportu szynowego**

**Teoretyczne przedmioty zawodowe:**

Bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei

Podstawy transportu kolejowego

Technika ruchu kolejowego

Tabor szynowy

Język obcy zawodowy

Przedmioty organizowane w formie zajęć praktycznych:

Pracownia eksploatacji taboru szynowego

Eksploatacja i naprawa taboru szynowego

Przygotowanie do licencji maszynisty

Praktyka zawodowa

**III. CELE KIERUNKOWE ZAWODU**

1. Wykonywanie i uruchamianie sieci doprowadzających energię do urządzeń trakcyjnych na podstawie dokumentacji technicznej.
2. Wykonywanie konserwacji sieci zasilających i trakcji elektrycznej.
3. Eksploatowanie sieci zasilających i trakcji elektrycznej.
4. Montowanie i uruchamianie maszyn i urządzeń środków transportu szynowego na podstawie dokumentacji technicznej.
5. Montowanie i uruchamianie pomocniczych maszyn i urządzeń środków transportu szynowego na podstawie dokumentacji technicznej.
6. Diagnozowanie, konserwacja i naprawa środków transportu szynowego.
7. Eksploatowanie środków transportu szynowego.

**IV. PROGRAMY NAUCZANIADO POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW**

**Podstawy elektrotechniki i elektroniki**

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie podstawowych wielkości elektrycznych i ich jednostek.
  2. Poznanie zjawisk fizycznych związanych z przepływem prądu elektrycznego stałego i przemiennego.
  3. Nabycie umiejętności wyznaczania wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego.
  4. Poznanie symboli i oznaczeń stosowanych w rysunku technicznym elektrycznym.
  5. Odczytywanie informacji zawartych na planach i schematach.
  6. Nabycie umiejętności sporządzania schematów elektrycznych obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych.

**Cele operacyjne:**

1. określić wielkości i zjawiska fizyczne zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
2. rozróżnić elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych,
3. określić funkcję poszczególnych elementów obwodów elektrycznych i elektronicznych,
4. oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych,
5. zastosować podstawowe prawa elektrotechniki do obliczania obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego,
6. scharakteryzować parametry elementów elektrycznych i elektronicznych,
7. odczytać dokumentację techniczną,
8. sporządzać prostą dokumentację techniczną,
9. posłużyć się symbolami technicznymi,
10. sporządzić schematy obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Podstawy elektrotechniki i elektroniki – 120 godzin**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Wstęp do elektrotechniki  i elektroniki | 1. Wielkości elektryczne i ich jednostki |  | * stosować podstawowe pojęcia z zakresu elektrotechniki * rozpoznać podstawowe wielkości fizyczne * rozpoznać jednostki wielkości elektrycznych | * definiować wielkości fizyczne * charakteryzować wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice | Klasa I |
| 1. Właściwości elektryczne ciał |  | * rozpoznać cząstki elementarne * klasyfikować materiały pod względem przewodności prądu elektrycznego | * objaśniać zjawisko prądu elektrycznego * charakteryzować poje elektromagnetyczne | Klasa I |
| 1. Pole elektryczne |  | * zdefiniować pole elektryczne * wyliczać wielkości charakteryzujące pole elektryczne | * zdefiniować wielkości charakteryzujące pole elektryczne * sformułować prawo Coulomba * określać pojemność zastępczą układu kondensatorów * klasyfikować czynniki szkodliwe występujące   w środowisku pracy technika elektroenergetyka transportu szynowego związane z wykonywaniem zadań zawodowych | Klasa I |
| 1. Pole magnetyczne |  | * zdefiniować pole magnetyczne * wyliczać wielkości charakteryzujące pole magnetyczne * scharakteryzować właściwości magnetyczne materiałów | * zdefiniować wielkości charakteryzujące pole magnetyczne * zdefiniować siłę elektrodynamiczną * objaśniać zjawisko indukcji elektromagnetycznej * klasyfikować czynniki szkodliwe występujące   w środowisku pracy technika elektroenergetyka transportu szynowego związane z wykonywaniem zadań zawodowych | Klasa I |
| 1. Prąd elektryczny |  | * zdefiniować zjawisko prądu elektrycznego * wyliczać rodzaje prądu elektrycznego oraz wielkości go charakteryzujące * wskazywać zagrożenia występujące podczas pracy przy sieciach zasilających i trakcyjnych | * zdefiniować wielkości charakteryzujące prąd elektryczny * objaśniać zjawisko przepływu prądu elektrycznego w próżni, gazach, elektrolitach, półprzewodnikach | Klasa I |
| 1. Rysunek techniczny | 1. Wiadomości podstawowe |  | * dobrać przybory kreślarskie * rozpoznać format rysunkowy i jego pochodne * określać wymiary arkuszy * określać definicje i cechy normy * przedstawić obowiązujące normy * określać cele normalizacji krajowej | * zastosować normy i symbole stosowane w zawodzie * obliczać wymiary formatów stosowanych na planach i schematach rozróżniać * oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej * korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności * rozróżniać oznaczenia normy | Klasa I |
| 1. Przygotowanie arkusza rysunkowego |  | * przygotować format * dopasować kształt, wymiar i rodzaj tabliczki rysunkowej * określać zasady wypełnienia tabliczki rysunkowej * określać rodzaje linii * rozróżniać rodzaje linii i ich stosowanie | * rysować wg zadanego wzorca tabliczkę rysunkową * obramować arkusz rysunkowy * stosować rodzaje grubości linii rysunkowych * rysować poszczególne rodzaje linii | Klasa I |
| 1. Pismo techniczne |  | * rozpoznać wzory pisma technicznego * rozpoznać proporcje liter * rozpoznać podziałki * określać skalę rysunku, powiększenie i zmniejszenie | * dobrać wzory liter do rodzaju pisma * określać pojęcie skali | Klasa I |
| 1. Rysowanie schematów | 1. Schematy ideowe |  | * rozpoznać symbole graficzne stosowane w schematach ideowych * rysować proste schematy ideowe układów zasilania * stosować programy komputerowe do wykonania schematów ideowych * stosować oprogramowanie komputerowe do wykonywania rysunków technicznych elektrycznych i elektronicznych | * wykonywać proste schematy ideowe okablowania * wykonywać schematy ideowe * obwodów elektrycznych * sporządzać schematy przy pomocy programów komputerowych | Klasa I |
| 1. Schematy montażowe |  | * Wykonywać proste schematy montażowe obwodów elektrycznych i elektronicznych * rozpoznać oznaczenia * graficznymi na schematach * posługiwać się oznaczeniami graficznymi urządzeń zasilania * posługiwać się programami komputerowymi do wykonania schematów montażowych | * wykonywać proste plany montażowe urządzeń zasilających * wykonywać proste plany * sieci trakcyjnej * sporządzać schematy przy pomocy programów komputerowych * wyjaśniać czym jest plagiat * dokonywać samooceny | Klasa I |
| 1. Czytanie schematów | 1. Odczytywanie schematów i planów schematycznych |  | * czytać schematy i obwody urządzeń zasilających * korzystać z dostępnych na rynku programów komputerowych wspomagających projektowanie i rysowanie schematów instalacji elektrycznych, rozdzielnic – wersje dydaktyczne i demo * przestrzegać tajemnicy zawodowe | * rozpoznać oznaczenia na schematach i planach * obsługiwać programy komputerowe w celu ich odczytu i zapisu * rozróżniać informacje podlegające tajemnicy zawodowej | Klasa I |
| I. Obwody prądu stałego | 1. Elementy obwodów elektrycznych |  | * wyliczać elementy aktywne i pasywne obwodu elektrycznego * rozróżniać symbole graficzne elementów obwodów elektrycznych * rozpoznać podstawowe elementy obwodów rozgałęzionych | * charakteryzować elementy   aktywne i pasywne obwodu elektrycznego   * rysować obwody nierozgałęzione i rozgałęzione | Klasa I |
| 1. Podstawowe prawa elektrotechniki dla obwodów prądu stałego |  | * zdefiniować prawo Ohma * zdefiniować prawa Kirchhoffa | * interpretować prawo Ohma dla obwodu i odcinka obwodu elektrycznego * interpretować prawa Kirchhoffa dla dowolnego oczka obwodu elektrycznego | Klasa I |
| 1. Obliczanie podstawowych wielkości fizycznych charakteryzujących obwody prądu stałego |  | * obliczać podstawowe wielkości takie jak wartość napięcia i prądu w obwodzie, spadki napięć na poszczególnych elementach nierozgałęzionego obwodu elektrycznego * obliczać wartość zastępczą rezystancji * obliczać moc i energię prądu elektrycznego | * zastosować prawo Ohma i Kirchhoffa do obliczania obwodów elektrycznych prądu stałego | Klasa I |
| II. Obwody prądu przemiennego | 1. Prąd sinusoidalnie przemienny |  | * wyliczać wielkości charakteryzujące przebieg sinusoidalny * definiować napięcie i prąd przemienny * rozróżniać wartość skuteczną i średnia prądu sinusoidalnego | * objaśniać zjawisko powstawania prądu sinusoidalnego * kreślić przebiegi czasowe napięć i prądów sinusoidalnie przemiennych | Klasa I |
| 1. Podstawowe prawa elektrotechniki dla prądu sinusoidalnie przemiennego |  | * zdefiniować prawo Ohma * zdefiniować prawa Kirchhoffa | * interpretować prawo Ohma dla obwodu i odcinka obwodu elektrycznego * interpretować prawa Kirchhoffa dla dowolnego oczka obwodu elektrycznego | Klasa I |
| 1. Moc w obwodach prądu przemiennego |  | * rozróżniać rodzaje mocy prądu przemiennego | * definiować moc chwilową, czynną, bierną i pozorną w obwodach prądu przemiennego * określać współczynnik mocy | Klasa I |
| 1. Obliczanie podstawowych wielkości fizycznych charakteryzujących obwody prądu przemiennego |  | * obliczać moc bierną czynną i pozorną w prostych obwodach prądu przemiennego | * zastosować prawa elektrotechniki do obliczania wielkości elektrycznych charakteryzujących obwody prądu przemiennego | Klasa I |
| 1. Układy trójfazowe |  | * definiować układ trójfazowy * rozróżniać rodzaje układów trójfazowych | * scharakteryzować układy trójfazowe podłączenia odbiornika w trójkąt i w gwiazdę * obliczać wartości prądów fazowych i przewodowych oraz napięć fazowych i międzyprzewodowych w układach trójfazowych * obliczać moce odbiornika trójfazowego połączonego w gwiazdę i w trójkąt | Klasa I |
| 1. Czwórniki i filtry |  | * sklasyfikować czwórniki * rozróżniać rodzaje filtrów | * określać parametry czwórników * wskazywać zastosowanie filtrów aktywnych i pasywnych | Klasa I |
| III. Elementy  i układy elektroniczne | 1. Elementy bierne |  | * rozpoznać elementy bierne na podstawie wyglądu i oznaczenia * przedstawiać budowę elementów biernych | * rozróżniać funkcję elementów biernych w układach elektronicznych * scharakteryzować podstawowe parametry elementów biernych | Klasa I |
| 1. Elementy półprzewodnikowe |  | * rozpoznać elementy półprzewodnikowe na podstawie oznaczenia i symbolu stosowanego na schematach elektrycznych * przedstawiać budowę i działanie elementów półprzewodnikowych | * rozróżniać funkcję elementów półprzewodnikowych w układach elektronicznych * scharakteryzować podstawowe parametry elementów półprzewodnikowych | Klasa I |
| 1. Układy prostownicze |  | * rozróżniać rodzaje prostowników i układów prostowniczych * wyliczać wielkości charakteryzujące prostownik | * scharakteryzować poszczególne układy prostownicze niesterowane i sterowane * wskazywać funkcję filtra prostowniczego i powielacza napięcia | Klasa I |
| 1. Wzmacniacze |  | * sklasyfikować wzmacniacze * określać wzmocnienie napięciowe, prądowe lub mocy | * rozpoznać wzmacniacz na podstawie charakterystyki amplitudowej * scharakteryzować parametry wzmacniacza * scharakteryzować wzmacniacze tranzystorowe i operacyjne | Klasa I |
| 1. Generatory |  | * sklasyfikować generatory * wskazywać parametry charakteryzujące generatory | * scharakteryzować generatory przebiegów sinusoidalnych, prostokątnych i liniowych | Klasa I |
| 1. Stabilizatory |  | * określać zadania układów stabilizacyjnych * wskazywać parametry charakteryzujące stabilizatory napięcia i prądu | * wyjaśniać działanie stabilizatorów * dobrać układ stabilizacyjny do warunków pracy urządzenia | Klasa I |
| 1. Elementy logiczne i cyfrowe |  | * określać podstawowe funkcje logiczne * rozróżniać układy logiczne na podstawie realizowanych funkcji, schematu i symbolu | * wykonywać operacje arytmetyczne na systemach liczbowych * wyjaśniać działanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych * przedstawiać funkcje koderów, dekoderów, liczników rejestrów i przetworników a/c i c/a | Klasa I |
| **RAZEM** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu podstawy elektrotechniki i elektroniki jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji - wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte podczas lekcji,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych   
  i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia,

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu Podstawy elektrotechniki i elektroniki, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze podającym, eksponujących i problemowych:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* dyskusja dydaktyczna,
* praca w grupach,
* prezentacja,
* prelekcja.

Ponadto dla zagadnień związanych z obliczaniem wielkości elektrycznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki oraz rysunku technicznego zaleca się wykorzystanie metod praktycznych takich jak:

* ćwiczenie praktyczne,
* praca w grupach.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania elektrotechniki i elektroniki wyposażona w: komputery z dostępem do sieci, projektor multimedialny, plansze i prezentacje związane ze zjawiskami fizycznymi obwodami elektrycznymi, elementami elektrycznymi, symbolami elementów elektrycznych stosowanych na schematach elektrycznych, plansze i prezentacje i filmy edukacyjne przedstawiające zjawiska i podstawowe prawa elektrotechniki, modele elementów elektrycznych i elektronicznych, zestawy edukacyjne do demonstracji zjawisk zachodzących w polu elektrycznym i magnetycznym oraz w obwodach prądu stałego i przemiennego.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu podstawy elektrotechniki i elektroniki liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostawanie, metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem,
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim są podstawy elektrotechniki i elektroniki zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu podstawy elektrotechniki i elektroniki jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu podstawy elektrotechniki i elektroniki powinny dotyczyć:

1. umiejętności posługiwania się pojęciami z zakresu elektrotechniki i elektroniki,
2. rozróżniania i charakteryzowania elementów i układów elektrycznych i elektronicznych,
3. znajomości parametrów charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne,
4. wykorzystania praw elektrotechniki do szacowania i obliczania wielkości charakteryzujących obwody elektryczne,
5. umiejętność kreślenia szkiców i rysunków oraz schematów,
6. znajomość oznaczeń i symboli stosowanych w rysunku technicznym elektrycznym i mechanicznym,
7. kreślenia schematów obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych.

**Maszyny i urządzenia elektryczne**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie budowy i zasady działania maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego.
2. Poznanie budowy i zasady działania urządzeń elektrycznych.
3. Poznanie systemów zasilających maszyny i urządzenia elektryczne.

**Cele operacyjne:**

1. sklasyfikować maszyny elektryczne,
2. określić budowę maszyn elektrycznych prądu stałego i przemiennego,
3. wyjaśnić zasadę działania maszyn elektrycznych,
4. rozróżnić urządzenia zasilające instalacje i maszyny elektryczne,
5. rozpoznać kable energetyczne wraz z osprzętem.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Maszyny i urządzenia elektryczne**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi  o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Wstęp do maszyn elektrycznych | 1. Instalacje elektryczne |  | * rozróżniać przewody i kable elektroenergetyczne * rozpoznać osprzęt elektroinstalacyjny * rozróżniać urządzenia zasilające instalacje elektryczne maszyn i urządzeń * oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji elektrycznych | * charakteryzować przewody i kable energetyczne * wskazać zastosowanie osprzętu elektroinstalacyjnego * charakteryzować rodzaje źródeł zasilania maszyn i urządzeń * dobrać przekrój przewodów zasilających maszyny i urządzenia elektryczne | Klasa I |
| 1. Wiadomości ogólne o maszynach elektrycznych |  | * wyliczać rodzaje maszyn elektrycznych * rozpoznać symbole graficzne stosowane do oznaczania maszyn elektrycznych na schematach elektrycznych * wyliczać parametry techniczne maszyn elektrycznych | * charakteryzować maszyny elektryczne * objaśnia podstawowe zjawiska fizyczne występujące podczas pracy maszyny elektrycznej * charakteryzować parametry maszyn elektrycznych * określać materiały wykorzystywane do budowy elementów maszyn elektrycznych | Klasa I |
| II. Maszyny prądu stałego | 1. Silniki prądu stałego |  | * klasyfikować maszyny prądu stałego * przedstawiać budowę silnika prądu stałego * oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu maszyn elektrycznych | * określać zasadę działania silnika prądu stałego * charakteryzować silniki szeregowe, bocznikowe i szeregowo-bocznikowe * charakteryzować układy połączeń i stany pracy silnika prądu stałego * opisywać rozruch i regulację obrotów silnika prądu stałego * określać straty i sprawność silnika prądu stałego | Klasa I |
| 1. Prądnice prądu stałego |  | * rozróżniać budowę prądnicy prądu stałego * określać sposoby wzbudzenia prądnicy * oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu urządzeń elektrycznych | * charakteryzować układy połączeń prądnicy prądu stałego * opisywać zjawisko komutacji | Klasa I |
| III. Maszyny prądu przemiennego | 1. Maszyny indukcyjne |  | * rozróżniać rodzaje silników indukcyjnych * określać zastosowanie silników indukcyjnych * wyliczać wielkości charakteryzujące pracę silnika indukcyjnego | * scharakteryzować budowę i zasadę działania silnika indukcyjnego jednofazowego, klatkowego i pierścieniowego * scharakteryzować pracę silnikową, prądnicową i hamulcową * określać bilans mocy i sprawność silnika indukcyjnego | Klasa I |
| 1. Maszyny synchroniczne |  | * rozróżniać budowę prądnicy i silnika synchronicznego * określać zastosowanie maszyn synchronicznych | * opisywać zasadę działania prądnicy i silnika synchronicznego | Klasa I |
| 1. Maszyny komutatorowe |  | * rozróżniać maszyny komutatorowe | * charakteryzować silniki komutatorowe jednofazowe | Klasa I |
| IV. Transformatory | 1. Budowa i zasada działania transformatorów |  | * sklasyfikować transformatory * przedstawiać budowę transformatorów * wyliczać parametry charakteryzujące transformator | * objaśniać zasadę działania transformatora * charakteryzować stany pracy transformatora * charakteryzować budowę i zasadę działania transformatora trójfazowego * wyznaczać przekładnię transformatora | Klasa I |
| V. Przetwornice | 1. Rodzaje przetwornic |  | * rozróżniać rodzaje przetwornic * przedstawiać budowę przetwornic wirujących, dwumaszynowych, sygnałowych i statycznych | * objaśniać zasadę działania przetwornic * wskazywać zastosowanie przetwornic | Klasa I |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu maszyny i urządzenia elektryczne jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji określenie celów jakie powinny zostać osiągnięte,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania aktywizujących ucznia do pracy,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz odpowiedzi ustnych   
  i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu maszyny i urządzenia elektryczne, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze podającym, eksponujących i problemowych:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* dyskusja dydaktyczna.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania maszyn elektrycznych wyposażona w: komputery z dostępem do sieci, projektor multimedialny, plansze i prezentacje związane budową i zasadą działania maszyn elektrycznych, przekroje i modele maszyn elektrycznych. przyrządy: generatory, wzmacniacze, oscyloskop, mierniki uniwersalne, przyrząd do pomiaru rezystancji izolacji, autotransformatory i transformatory, falowniki, przekształtniki, silniki jednofazowe, silniki prądu stałego.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu maszyny i urządzenia elektryczne liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem (np. katalogów maszyn i urządzeń elektrycznych),
* quizy i konkursy indywidualnie i zespołowo,
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim są maszyny i urządzenia elektryczne zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu maszyny i urządzenia elektryczne jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych: materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu maszyny i urządzenia elektryczne powinny dotyczyć:

1. znajomości budowy i zasady działania maszyn elektrycznych,
2. rozumienia zjawisk fizycznych występujących podczas pracy maszyn elektrycznych,
3. znajomości parametrów charakteryzujących poszczególne maszyny elektryczne,
4. zastosowania maszyn elektrycznych z uwzględnieniem warunków pracy.

**Sieci zasilające i trakcje elektryczne**

**Cele ogólne przedmiotu:**

* 1. Poznanie parametrów sieci i trakcji elektrycznych.
  2. Poznanie zjawisk fizycznych związanych z przepływem prądu elektrycznego w sieciach i trakcjach elektrycznych.
  3. Nabycie umiejętności wyznaczania wielkości elektrycznych w sieciach i trakcjach elektrycznych.
  4. Nabycie umiejętności sporządzania schematów w sieciach i trakcjach elektrycznych.

**Cele operacyjne:**

1. określić wielkości i zjawiska fizyczne zachodzące w sieciach i trakcjach elektrycznych,
2. rozróżnić elementy w sieciach i trakcjach elektrycznych,
3. określić funkcję poszczególnych elementów sieci i trakcji elektrycznych,
4. oszacować wartości wielkości elektrycznych w sieciach i trakcjach elektrycznych,
5. scharakteryzować parametry sieci i trakcji elektrycznych,
6. sporządzić schematy zastępcze, funkcjonalne i blokowe sieci i trakcji elektrycznych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Sieci zasilające i trakcje elektryczne**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Sieci zasilające | 1. Podstawowe pojęcia z teorii sieci |  | * sklasyfikować systemy elektroenergetyczne * przedstawiać budowę systemu elektroenergetycznego | * opisywać pojęcia z teorii sieci * opisywać sieć rozdzielczą | Klasa I |
| 1. Elementy sieci elektroenergetycznych |  | * wyjaśniać strukturę sieci * materiały wykorzystywane do budowy elementów sieci * rozpoznać osprzęt instalacyjny wykorzystywany przy instalowaniu sieci zasilających * opisywać budowę elementów stosowanych przy wykonywaniu instalacji sieci zasilających * opisywać budowę kabli i przewodów energetycznych * rozpoznać elementy   sieci zasilających | * charakteryzować kable i przewody stosowane w sieciach zasilających * charakteryzować osprzęt elektroinstalacyjny wykorzystywany do budowy sieci zasilających * określać przebieg drogi przesyłania, rozdziału i odbioru energii elektrycznej * opisywać elementy sieci zasilających * rozróżniać instytucje nadzorujące bezpieczeństwo sieci zasilających transportu kolejowego | Klasa I |
| 1. Środki ochrony w sieciach zasilających |  | * charakteryzować środki ochrony stosowane w sieciach zasilających * rozróżniać środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach zasilających * rozróżniać środki ochrony odgromowej sieci zasilających * rozpoznać ochronę przeciwporażeniowa * objaśniać uziomy i przewody ochronne * rozróżniać wymagania dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń zasilających i trakcji elektrycznej | * opisywać sposoby uziemiania sieci zasilających * rozpoznać środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach zasilających * rozróżniać metody ochrony odgromowej stosowanej w sieciach zasilających * rozpoznać środki ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej sieci zasilających * określać sposoby zabezpieczenia przed czynnikami szkodliwymi oddziałującymi na technika elektroenergetyka transportu szynowego | Klasa I |
| 1. Linie napowietrzne |  | * odczytać na schematach przebieg linii napowietrznych * określać przebieg drogi linii napowietrznych * charakteryzować przewody, izolatory, konstrukcje wsporcze * charakteryzować zawieszenia linii * wymienić sposoby łączenia linii | * określać metody montażu przewodów i osprzętu elektroinstalacyjnego * opisywać prowadzenie linii napowietrznych | Klasa I |
| 1. Linie kablowe |  | * wyjaśniać budowę kabli * opisywać oznaczenia kabli * odczytać na schematach przebieg tras kablowych * opisywać układanie kabli * scharakteryzować łączenie i zakończenia kabli * odczytać na rysunkach i planach lokalizacje muf kablowych i rozgałęzień   końcowych | * określać metody montażu kabli i osprzętu elektroinstalacyjnego * opisywać łączenie i zakończenia kabli. * dobrać kable | Klasa I |
| 1. Sieci niskiego napięcia |  | * opisywać budowę przewodów i kabli * charakteryzować elementy sieci nn * dobrać przewody i zabezpieczenia * obliczać prądy i spadki napięć | * określać rodzaj obciążenia * zaplanować instalację odbiorczą | Klasa I |
| 1. Instalacje elektryczne |  | * rozpoznać układy sieciowe * klasyfikować typy obwodów * charakteryzować odbiorniki energii elektrycznej | * dobrać przekrój przewodów * dobrać zabezpieczenia. * dobrać sposób prowadzenia przewodów w instalacji * przewidywać skutki podejmowanych działań, w tym prawne | Klasa I |
| 1. Stacje elektroenergetyczne |  | * klasyfikować stacje elektroenergetyczne * scharakteryzować wyposażenie stacji * opisywać budowę i parametry wyposażenia stacji * rozróżniać stację ze względu na przeznaczenie * określać parametry aparatury łączeniowej i zabezpieczającej | * rysować schemat blokowy stacji * charakteryzować elementy wyposażenia * określać skutki oddziaływania czynników szkodliwych na środowisko | Klasa I |
| 1. Struktura sieci i obliczenia sieciowe |  | * określać parametry sieci * zilustrować sieć schematem zastępczym * opisywać przyczyny powstawania i skutki zwarć * obliczać napięcie w sieci * obliczać prąd zwarciowy | * sklasyfikować rodzaje zwarć * opisywać metody obliczania zwarć w sieciach * opisywać metody ograniczenia zwarć * opisywać straty i spadki napięcia w transformatorze i dławiku | Klasa I |
| II. Gospodarka mocą i energią elektryczną | 1. Straty sieciowe i ich obliczanie |  | * wyliczać straty i spadki napięć * opisywać straty mocy * opisywać straty energii | * wyliczać straty i spadki napięć * wyliczać straty mocy * wyliczać straty energii | Klasa II |
| 1. Regulacja napięcia w sieciach elektrycznych |  | * wyjaśniać regulację napięcia w sieci * opisywać sposoby regulacji napięcia w sieci * opisywać wpływ niesymetrii napięć i prądów na pracę sieci i odbiorników | * wyjaśnia poziom i odchylenie napięcia * zdefiniować wahania napięcia | Klasa II |
| 1. Dokumentacja eksploatacji sieci zasilających |  | * określać parametry eksploatacyjne sieci * sporządzać dokumentację eksploatacyjną * przyjmować odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe | * prowadzić dokumentację eksploatacyjną * sporządzić protokoły kontrolne * respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy | Klasa II |
| III. Trakcje elektryczne | 1. Typy i rodzaje sieci trakcyjnych |  | * opisywać zasady konstrukcji sieci trakcyjnych * rozpoznać elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej * klasyfikować sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych * sporządzać schematy układów zasilania sieci trakcyjnej * rozróżniać kotwienia wszystkich typów sieci | * streścić dane techniczne sieci trakcyjnych * charakteryzować sieci o innym zasilaniu | Klasa II |
| 1. Budowa sieci trakcyjnych |  | * rozróżniać materiały przeznaczone do wykonania poszczególnych elementów i podzespołów sieci trakcyjnej * wymienić elementy konstrukcyjne i osprzęt sieci trakcyjnej * charakteryzować elementy sieci jezdnej i powrotnej * dobrać elementy sieci trakcyjnej zgodnie z dokumentacją techniczną i projektową * rozróżniać wymagania dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń zasilających i trakcji elektrycznej | * opisywać konstrukcje i sieci specjalne * scharakteryzować elementy konstrukcyjne i osprzęt sieci trakcyjnej specjalnego przeznaczenia * objaśniać budowę sieci nietypowych | Klasa II |
| 1. Zawieszenia sieci |  | * opisywać profilowanie sieci trakcyjnej * opisywać elementy sieci trakcyjnej * scharakteryzować naprężenia i kotwienia | * rozróżniać funkcje elementów * scharakteryzować poszczególne elementy | Klasa II |
| 1. Podstacje i kabiny sekcyjne |  | * definiować funkcje i przeznaczenie poszczególnych elementów kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych * rozróżniać wyposażenie kabin sekcyjnych i podstacji trakcyjnych * określać sprzęt bhp niezbędny do pracy w kabinach sekcyjnych i podstacjach trakcyjnych * czytać schematy ideowe i montażowe instalacji sterowniczej i zasilającej | * rysować schematy blokowe podstacji * dobrać parametry wyposażenia * wskazywać zagrożenia występujące podczas pracy w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych | Klasa II |
| 1. Zasilanie i sekcjonowanie sieci |  | * określać systemy zasilania trakcji elektrycznych * charakteryzować punkt zasilający * opisywać sieć powrotną * wyjaśniać izolację podłużną i poprzeczną * opisywać zabezpieczenia w sieci trakcyjnej | * wyjaśniać zjawisko prądów błądzących * opisywać zakłócenia w pracy sieci | Klasa II |
| 1. Organizacja prac przy sieciach trakcyjnych |  | * opisywać czynności związane z wymianą uszkodzonych podzespołów sieci trakcyjnych * charakteryzować rodzaje napraw podzespołów sieci trakcyjnych | * organizować stanowiska pracy * wyznaczać sposoby realizacji prac * podać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego | Klasa II |
| 1. Dokumentacja eksploatacji sieci trakcyjnej |  | * prowadzić dokumentację eksploatacyjną sieci trakcyjnej * posługiwać się instrukcjami, normami i przepisami prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjne * stosować przepisy prawa przy prowadzeniu dokumentacji eksploatacyjnej sieci trakcyjnej * stosować instrukcje, normy i przepisy prawa w zakresie prowadzenia eksploatacji sieci trakcyjnej | * prowadzić dokumentację pokontrolną * zestawiać wyniki kontroli | Klasa II |
| 1. Sieci tramwajowe i metra |  | * wskazywać różnicę między sieciami trakcyjnymi (siecią jezdną i powrotną) kolejowymi, tramwajowymi, metra i trolejbusowymi | * opisywać różnicę w systemach zasilania metra * scharakteryzować parametry sieci tramwajowej i metra | Klasa II |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu sieci zasilające i trakcje elektryczne jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu sieci zasilające i trakcje elektryczne, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze podającym, eksponujących i problemowych:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów,
* pokaz z instruktarzem,
* ćwiczenia praktyczne.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania sieci zasilające i trakcje elektryczne wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym, model układu zasilania trakcji elektrycznej, model trzeciej szyny, elementy lub modele osprzętu sieci zasilającej, przesyłowej i trakcyjnej, modele fundamentów, konstrukcji wsporczych, sieci trakcyjnej, stacji i przęsła naprężenia sieci trakcyjnej, elementy ochrony przepięciowej i odgromowej, model sieci powrotnej,

przyrządy pomiarowe do lokalizowania uszkodzonych kabli oraz układów zabezpieczających podstacje trakcyjne, sprzęt ochronny zabezpieczający przed porażeniem prądem elektrycznym, zestaw instrukcji i przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej, przekształtniki i ich elementy, makieta z wyposażeniem budynku podstacji i kabiny sekcyjnej, eksponaty lub modele rozdzielni prądu stałego, modele urządzeń pomocniczych, w tym filtrów podstacyjnych wygładzających, stanowisko do pokazu oddziaływania prądu elektrycznego na obwody sterowania ruchem kolejowym, model układu sterowania zwrotnicami tramwajowymi, makieta stanowiska sterowania zasilaniem elektroenergetycznym.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu sieci zasilające i trakcje elektryczne liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem tekstów technicznych,
* quizy i konkursy indywidualnie i zespołowo,
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim jest sieci zasilające i trakcje elektryczne zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu sieci zasilające i trakcje elektryczne jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu Bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei powinny dotyczyć:

1. rozróżniania elementów budowy i osprzętu stosowanego w sieciach zasilających i trakcji elektrycznej,
2. stosowania środków ochrony w sieciach zasilających i trakcji elektrycznej,
3. sporządzania dokumentacji eksploatacyjnej sieci zasilających i trakcyjnych,
4. umiejętności profilowania sieci trakcyjnej,
5. organizowania i wykonywania montażu, napraw i konserwacji sieci trakcyjnej.

**Pracownia elektryczna i elektroniczna**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Stosowanie zasad bezpiecznej i higienicznej pracy.
2. Nabycie umiejętności stosowania metod pomiarowych do wykonywania pomiaru wielkości elektrycznych elementów, obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych.
3. Nabycie umiejętności wykonywania połączeń elementów elektrycznych zgodnie ze schematem ideowym i montażowym.
4. Nabycie umiejętności szacowania błędów pomiarowych.
5. Nabycie umiejętności analizy pracy układu na podstawie uzyskanych wyników pomiarów.
6. Nabycie umiejętności przeprowadzania badań elementów, obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych oraz maszyn i urządzeń.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić regulacje prawne w zakresie bezpiecznej i higienicznej pracy,
2. rozpoznać czynniki zagrożeń związanych z wykonywaniem zawodu,
3. zastosować zasady ergonomii stanowiska pracy,
4. zorganizować i stosować bezpieczne warunki pracy,
5. postępować zgodnie z zasadami w sytuacjach zagrażających zdrowiu i życiu,
6. udzielić pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia,
7. rozróżnić metody i przyrządy pomiarowe,
8. obsłużyć bezpiecznie przyrządy pomiarowe,
9. zamontować układ elektryczny według schematu,
10. wykonać pomiary wielkości elektrycznych,
11. obliczyć błędy pomiarowe,
12. wyznaczyć wielkości fizyczne z zastosowaniem pomiarów i obliczeń,
13. przeanalizować pracę układu na podstawie wyników badań,
14. wyszukać usterkę na podstawie wyników pomiarów,
15. wyznaczyć charakterystyki elementów i układów elektrycznych i elektronicznych,
16. sformułować wnioski z przeprowadzonych badań.

**MATERIAŁ NAUCZANIA**: **Pracownia elektryczna i elektroniczna**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| 1. Bezpieczna i higieniczna praca | 1. Regulacje prawne w zakresie bezpiecznej i higienicznej pracy |  | * rozróżniać pojęcia związane z ochroną środowiska * określać instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce * określać obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy * określać obowiązki pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy * wskazywać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy wynikające z przepisów prawa * stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy * stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska | * określać akty prawa obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią podczas montażu sieci zasilających i trakcji elektrycznej * określać akty prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią * wskazywać rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy rozpoznać zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce * wskazywać przykłady uprawnień instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce | Klasa I |
| 1. Czynniki zagrożeń związanych z wykonywaniem zawodu |  | * klasyfikować czynniki szkodliwe występujące w środowisku pracy technika elektroenergetyka transportu szynowego związane z wykonywaniem zadań zawodowych * wskazywać zagrożenia występujące podczas pracy przy sieciach zasilających i trakcyjnych * wskazywać zagrożenia występujące podczas pracy w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych * rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych * wybierać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji | * oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych * określać sposoby zabezpieczenia przed czynnikami szkodliwymi oddziaływującymi na technika elektroenergetyka transportu szynowego * określać skutki oddziaływania czynników szkodliwych środowiska pracy podczas montażu sieci zasilających i trakcji elektrycznej * wskazywać przykłady zachowań etycznych w zawodzie technika elektroenergetyka transportu szynowego | Klasa I |
| 1. Zasady ergonomii stanowiska pracy |  | * wyjaśniać znaczenie pojęć związanych i ergonomią * określać zasady organizacji stanowisk pracy zgodnie z ergonomią i przepisami bezpiecznej i higienicznej pracy | * organizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii i przepisami bezpiecznej i higienicznej pracy | Klasa I |
| 1. Bezpieczne warunki pracy |  | * opisywać pojęcia związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi, * określać środki bezpieczeństwa stosowane podczas pracy na wysokościach * określać zasady montażu rusztowań i pracy na rusztowaniach * rozróżniać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu elementów sieci zasilających i trakcji elektrycznej * stosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania montażu i eksploatacji sieci zasilających i trakcyjnych * wyjaśniać, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie * wskazywać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej | * dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanych prac związanych z montażem i utrzymaniem elementów sieci zasilających i trakcji elektrycznej * dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do wykonywanych pomiarów i diagnostyki sieci zasilającej i trakcyjnej * interpretować wymagania zawarte w aktach prawnych i normach z zakresu ochrony środowiska * określać skutki nieprzestrzegania przepisów  i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych * wskazywać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową wynikające z przepisów prawa * wskazywać rodzaje świadczeń z tytułu choroby zawodowej | Klasa I |
| 1. Postępowanie w stanach zagrożenia życia i zdrowia |  | * wyjaśniać znaczenie pojęć związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią * rozpoznać zagrożenia zdrowia i życia, występujące na stanowisku pracy * powiadomić służby ratownicze * oceniać stan poszkodowanego * stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej | * wykonywać czynności ratujące życie * określać sposoby zabezpieczeń przed porażeniem prądem elektrycznym podczas wykonywania montażu sieci zasilających i trakcyjnych * stosować środki zapobiegające powstawaniu pożaru * określać działania podejmowane w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej * określać skutki stresu | Klasa I |
| 1. Miernictwo elektryczne | 1. Metody pomiarowe |  | * klasyfikować metody pomiarowe * rozróżniać metody pomiarowe | * charakteryzować metody pomiarowe, * dobrać metody pomiarowe do wyznaczania wielkości elektrycznych | Klasa I |
| 1. Narzędzia i przyrządy pomiarowe |  | * rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe * wskazywać przeznaczenie narzędzi i przyrządów pomiarowych * analizować własne kompetencje | * odróżniać wzorce pomiarowe * charakteryzować budowę przyrządów pomiarowych * określać stałą pomiarową przyrządu pomiarowego * stosować przyrządy pomiarowe do wyznaczania wielkości fizycznych | Klasa I |
| 1. Błędy pomiarowe |  | * klasyfikować błędy pomiarowe * rozróżniać błędy pomiarowe | * wyznaczać błędy pomiarowe * stosować aktywne metody słuchania | Klasa I |
| 1. Bezpieczeństwo podczas wykonywania pomiarów |  | * Rozróżniać czynniki szkodliwe i zagrożenia występujące podczas pomiarów wielkości elektrycznych * wskazywać zasady organizacji stanowiska pomiarowego * wskazywać zasady postępowania w razie porażenia prądem elektrycznym | * organizować stanowisko pomiarowe zgodnie z zasadami ergonomii i przepisami bezpiecznej pracy * stosować zasady postępowania w razie porażenia prądem elektrycznym * planować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia * określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu * przedstawiać różne formy zachowań asertywnych, jako sposobów radzenia sobie ze stresem | Klasa I |
| 1. Pomiary wielkości elektrycznych | 1. Pomiar napięcia i prądu stałego i przemiennego |  | * wskazywać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru napięcia i prądu stałego i przemiennego * wykonywać pomiary napięcia i prądu stałego metodą bezpośrednią * połączyć układ pomiarowy według schematu * omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy * określać czas realizacji zadań | * zaplanować schemat układu pomiarowego do pomiaru napięcia i prądu stałego i przemiennego metoda bezpośrednią * zaplanować jedno i dwustopniowe układy regulacji napięcia i prądu * zadbać układ regulacji napięcia i prądu * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * wykonywać obliczenia wielkości fizycznych i błędów pomiarowych * oceniać przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania | Klasa I |
| 1. Sprawdzanie podstawowych praw elektrotechniki |  | * połączyć układ pomiarowy do sprawdzenia prawa Ohma, praw Kirchhoffa, zasady super pozycji * wykonywać pomiary napięć i prądów | * interpretować wyniki pomiarów w celu dowiedzenia praw elektrotechniki * przygotować zadania zespołu do realizacji | Klasa I |
| 1. Pomiary rezystancji i impedancji |  | * wskazywać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru rezystancji i impedancji * wykonywać pomiary rezystancji metodą bezpośrednią i pośrednią * połączyć układ pomiarowy według schematu * wykonywać pomiar rezystancji izolacji * oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania | * zaplanować schemat układu pomiarowego do pomiaru rezystancji i impedancji metodą bezpośrednią i pośrednią * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * wykonywać obliczenia wielkości fizycznych i błędów pomiarowych * stosować mostki pomiarowe do pomiaru rezystancji * realizować działania w wyznaczonym czasie * monitorować realizację zaplanowanych działań | Klasa II |
| 1. Pomiary pojemności |  | * wskazywać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru pojemności metodą techniczną i za pomocą mostka rlc * wykonywać pomiary pojemności metodą bezpośrednią i pośrednią * połączyć układ pomiarowy według schematu * komunikować się ze współpracownikami | * zaplanować schemat układu pomiarowego do pomiaru pojemności metodą techniczną i za pomocą mostka rlc * wykonywać pomiar pojemności metodą rezonansową * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * wykonywać obliczenia wielkości fizycznych i błędów pomiarowych * dokonać modyfikacji zaplanowanych działań | Klasa II |
| 1. Pomiary indukcyjności |  | * wskazywać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru indukcyjności własnej i wzajemnej * wykonywać pomiary indukcyjności własnej i wzajemnej metodą techniczną i za pomocą mostka pomiarowego * połączyć układ pomiarowy według schematu | * zaplanować schemat układu pomiarowego do pomiaru indukcyjności własnej i wzajemnej metodą techniczną i mostkiem pomiarowym * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * wykonywać obliczenia wielkości fizycznych i błędów pomiarowych * wskazywać wzorce prawidłowej współpracy w grupie * dokonać samooceny wykonanej pracy | Klasa II |
| 1. Pomiary mocy i energii | 8 | * wskazywać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru mocy w obwodach prądu stałego i przemiennego * wykonywać pomiary mocy prądu stałego i przemiennego metodą bezpośrednią i pośrednią * połączyć układ pomiarowy według schematu * udzielać informacji zwrotnej | * zaplanować schemat układu pomiarowego do pomiaru mocy prądu stałego i przemiennego metoda bezpośrednią i pośrednią * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów, * wykonywać obliczenia wielkości fizycznych i błędów pomiarowych | Klasa II |
| 1. Pomiary oscyloskopowe |  | * rozpoznać elementy płyty czołowej oscyloskopu * wskazywać funkcje elementów regulacyjnych płyty czołowej oscyloskopu * wykalibrować oscyloskop, * wykonywać pomiary napięcia za pomocą oscyloskopu * połączyć układ pomiarowy według schematu | * charakteryzować funkcje elementów regulacyjnych oscyloskopu * wykonywać obserwację przebiegów napięcia za pomocą oscyloskopu * wykonywać pomiar przesunięcia fazowego i częstotliwości * opracować wyniki pomiarów * przydzielać zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac | Klasa II |
| 1. Badanie elementów, obwodów i układów | 1. Badanie obwodów rozgałęzionych |  | * połączyć układ pomiarowy do badania połączenia szeregowego, równoległego i mieszanego rezystorów według schematu * wykonywać pomiary spadków napięć i prądów płynących w układach połączeń rezystorów metoda bezpośrednią * zestawiać wyniki pomiarów w tabeli pomiarowej * wykonywać badania układu źródeł napięcia | * zaplanować schemat układu pomiarowego do badania układów rezystorów * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * wykonywać obliczenia wielkości fizycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki i błędów pomiarowych * oceniać podejmowane działania | Klasa II |
| 1. Badanie obwodów RLC |  | * połączyć schemat pomiarowy do badania stanów nieustalonych w obwodach szeregowych rc, rl i rlc | * wyznaczać stałą czasową obwodów rlc * badać rezonans napięć i prądów * przestrzegać podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole | Klasa II |
| 1. Badanie fotoelementów |  | * połączyć układ pomiarowy do badania fotoelementów * pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania | * zaplanować schemat układu pomiarowego do badania fotoelementów * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów, | Klasa II |
| 1. Badanie układów prostowniczych |  | * połączyć układ pomiarowy do badania układów prostowniczych jedno i dwupołówkowego * określać czas realizacji zadania | * zaplanować schemat układu pomiarowego do badania układów prostowniczych * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * angażować się w realizację wspólnych działań zespołu | Klasa II |
| 1. Badanie elementów półprzewodnikowych |  | * połączyć układ powiatowy do wyznaczania charakterystyki prądowo – napięciowej diody półprzewodnikowej i tyrystora według schematu * połączyć układ pomiarowy do wyznaczania charakterystyk statycznych tranzystorów bipolarnych i unipolarnych w różnych układach pracy | * wyznaczać charakterystykę prądowo – napięciową diody półprzewodnikowej i tyrystora * wyznaczać charakterystyki statyczne tranzystorów bipolarnych i unipolarnych w różnych układach pracy * modyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu | Klasa II |
| 1. Badanie elementów i układów cyfrowych |  | * połączyć układ do sprawdzania funkcji realizowanych przez bramki logiczne * połączyć układ do badania przerzutników liczników, rejestrów, pamięci, multiplekserów i demultiplekserów koderów i układów arytmetyczno – logicznych | * sprawdzać realizację funkcji logicznych przez bramki logiczne * przeprowadzać badania przerzutników liczników, rejestrów, pamięci, multiplekserów i demultiplekserów koderów i układów arytmetyczno – logicznych * interpretować wyniki badań elementów i układów cyfrowych * rozdzielać zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu | Klasa II |
| 1. Badanie wzmacniaczy |  | * połączyć układ powiatowy do badania tranzystorowego wzmacniacza napięciowego, wzmacniacza prądowego i wzmacniacza mocy oraz wzmacniaczy wielostopniowych, selektywnych i szerokopasmowych według schematu * połączyć schemat pomiarowy do badania wzmacniaczy operacyjnych w różnych układach pracy | * wyznaczać wzmocnienie napięciowe, prądowe i wzmocnienie mocy wzmacniaczy * wyznaczać charakterystykę amplitudową i pasmo przenoszenia * wyznaczać wzmocnienie wzmacniaczy operacyjnych pracujących w różnych układach pracy * przewidzieć konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwą eksploatacją maszyn i urządzeń na stanowisku pracy | Klasa II |
| 1. Badanie maszyn i urządzeń | 1. Badanie transformatora |  | * połączyć układ pomiarowy do badania transformatora w stanach pracy * wyznaczać przekładnię transformatora * ustalać kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac | * wykonywać badania transformatora w różnych stanach pracy * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów | Klasa II |
| 1. Badanie silników |  | * interpretować dane techniczne zapisane na tabliczce znamionowej silnika * połączyć obwód zasilania i sterowania pracą silnika prądu stałego i przemiennego | * dokonać rozruchu i regulacji prędkości obrotowej silnika * dokonać pomiarów rezystancji uzwojeń twornika i uzwojenia wzbudzenia * koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia | Klasa II |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu pracownia elektryczna i elektroniczna jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji wskazanie celów jakie powinny zostać osiągnięte,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania opartych na ćwiczeniach praktycznych,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testów praktycznych i rozmowy ustnej,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze praktycznym:

* pokaz z objaśnieniem,
* pokaz z instruktarzem,
* ćwiczenia praktyczne.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania pracownia elektryczna i elektroniczna wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym, stanowiska pomiarowe zasilane napięciem 230/400 v (jedno stanowisko na dwóch uczniów) zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażona w wyłączniki awaryjne, przyrządy: generatory, wzmacniacze, oscyloskop, mierniki uniwersalne, przyrząd do pomiaru rezystancji izolacji, autotransformatory i transformatory, falowniki, przekształtniki, elementy i układy elektroniczne, układy scalone, urządzenia elektroakustyczne, regulatory, czujniki i elementy wykonawcze w automatyce, siłowniki, sterowniki, układy transmisji szeregowej i równoległej, przekaźniki prądu stałego i przemiennego, elektroniczne i czasowe, układy prostownicze, silniki jednofazowe, silniki prądu stałego, stanowiska pomiarowe zasilane napięciem stabilizowanym w zakresie 0 ÷ 150 V DC i 230/400v/AC, stanowiska wyposażone w przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, generatory i oscyloskopy, trenażery umożliwiające pomiary napięcia, prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, obwodów RLC, transformatora, silnika małej mocy, instalacji elektrycznych, linii przesyłowych, zabezpieczeń elektrycznych, prądnice małej mocy, stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia) do opracowywania wyników pomiarów z oprogramowaniem do wykonywania schematów elektrycznych i symulacji pracy obwodów elektrycznych.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu pracownia elektryczna i elektroniczna liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 16 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* odpowiedzi ustne,
* obserwacja wykonywanych zadań zawodowych,
* wyniki pomiarów.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze praktycznym jakim jest pracownia elektryczna i elektroniczna zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu pracownia elektryczna i elektroniczna jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych:, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu powinny dotyczyć:

1. stosowania zasad bezpiecznej i higienicznej pracy,
2. znajomości przepisów związanych z ergonomią i ochroną środowiska oraz bezpieczna i higieniczną pracą,
3. umiejętności wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,
4. umiejętności interpretacji wyników pomiarów,
5. analizy pracy układów i wyciągania wniosków z przeprowadzonych badań,
6. zachowania zasad bezpiecznej i higienicznej pracy podczas wykonywania pomiarów.

**Pracownia elektroenergetyczna**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Nabycie umiejętności stosowania metod montażu i wymiany elementów, obwodów i układów sieci zasilających i trakcyjnych.
2. Nabycie umiejętności wykonywania połączeń elementów elektrycznych zgodnie ze schematem.
3. Nabycie umiejętności doboru narządzi do wykonywanych określonych czynności.
4. Nabycie umiejętności analizy pracy układów i diagnostyki na podstawie uzyskanych wyników pomiarów.
5. Nabycie umiejętności przeprowadzania badań elementów, obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych w sieciach zasilających i trakcjach elektrycznych.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić metody i przyrządy diagnostyczne,
2. obsługiwać bezpiecznie narzędzia,
3. zamontować układ elektryczny według schematu,
4. przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych,
5. określić stan urządzeń,
6. przeanalizować pracę układu na podstawie diagnozy,
7. wyszukać usterkę na podstawie wyników pomiarów i oględzin,
8. wyznaczyć sposoby naprawy.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Pracownia elektroenergetyczna**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Pomiary parametrów sieci | 1. Bezpieczeństwo i higiena pracy, zagrożenia dla zdrowia i życia, ochrona środowiska, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej przy pomiarach, montażu i utrzymaniu sieci zasilających i trakcji elektrycznej |  | * zdefiniować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka związane z wykonaniem montażu i utrzymaniem sieci zasilających i trakcji elektrycznej * zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do montażu * zmontować stanowisko pracy do montażu i utrzymania sieci zasilających | * organizować stanowisko pomiarowe zgodnie z zasadami ergonomii i przepisami bezpiecznej pracy * stosować zasady postępowania w razie porażenia prądem elektrycznym * koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia | Klasa II |
| 1. Badanie i diagnozowanie   styczników |  | * przygotować urządzenia do wykonania diagnostyki * zdiagnozować stan urządzenia, opracować plan jego naprawy * wykonywać pomiary stycznika po usunięciu uszkodzenia | * opracować wyników pomiarów w postaci tabel i wykresów * wyznaczać błędy * rozdzielać zadania według umiejętności  i kompetencji członków zespołu | Klasa II |
| 1. Badanie i diagnozowanie   przekaźników. |  | * przygotować urządzenia do wykonania diagnostyki * zdiagnozować stan urządzenia, opracować plan jego naprawy * wykonywać pomiary przekaźnika po usunięciu uszkodzenia | * opracować wyników pomiarów w postaci tabel i wykresów * wykazać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę | Klasa II |
| 1. Badanie i diagnozowanie   przekładników. |  | * przygotować urządzeń do wykonania diagnostyki * zdiagnozować stan urządzenia * łączyć układy pomiarowe przekładników * wykonywać pomiary | * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach | Klasa II |
| 1. Badanie i diagnozowanie   wyłączników |  | * przygotować urządzenia do wykonania diagnostyki * zdiagnozować stan urządzenia, opracować plan jego naprawy * wykonywać pomiary wyłącznika po usunięciu uszkodzenia | * zaplanować schemat układu pomiarowego do pomiaru rezystancji i impedancji metodą bezpośrednią i pośrednią * zaplanować tabelę pomiarową * opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania | Klasa II |
| 1. Badanie i diagnozowanie linii kablowej i wykrywania miejsca jej uszkodzenia |  | * dobrać urządzenia pomiarowe do wykonania diagnostyki * połączyć układ pomiarowy według schematu * wykonywać pomiary parametrów * wykonywać pomiary rezystancji metodą bezpośrednią i pośrednią * wykonywać pomiar rezystancji izolacji | * wykonywać pomiar alternatywnymi metodami * zaplanować tabelę pomiarową * opracować wyniki pomiarów * wykonywać obliczenia wielkości fizycznych i błędów pomiarowych * opisać techniki rozwiązywania problemów | Klasa II |
| II. Montaż, kontrola i diagnostyka urządzeń | 1. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzenia niskiego i wysokiego napięcia |  | * zorganizować stanowisko diagnostyczne zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy * dobrać środki ochrony indywidualnej do dokonywania pomiarów * dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania pomiarów i diagnostyki | * organizować stanowisko pomiarowe zgodnie z zasadami ergonomii i przepisami bezpiecznej pracy * stosować zasady postępowania w razie porażenia prądem elektrycznym * wskazywać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu | Klasa II |
| 1. Schematy ideowe i montażowe elementów i układów elektrycznych |  | * wykonywać połączenia transformatorów, wyłączników, bezpieczników, styczników i przekaźników z siecią zasilającą na podstawie schematów ideowych i montażowych | * montować aparaty elektryczne zgodnie z dokumentacją * obsługiwać aparaty elektryczne * wymieniać uszkodzone elementy aparatów | Klasa II |
| 1. Zasady montażu i demontażu aparatów i urządzeń elektrycznych |  | * dobrać narzędzia montażu aparatów i urządzeń * przygotować aparaty i urządzenia * wykonywać montaż | * ocenić stan techniczny na podstawie przeprowadzonej diagnostyki * wykonywać naprawę * formułować zasady wzajemnej pomocy | Klasa II |
| 1. Zasady montażu i demontażu przewodów i kabli |  | * dobrać narzędzia do obróbki i montażu * dobrać przewody i kable * wykonywać montaż | * kontrolować połączenia elektryczne * wykonywać pomiary parametrów * wykrywać usterki w połączeniach * wydać dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania | Klasa II |
| 1. Instalacje elektryczne podstacji trakcyjnych |  | * opisywać instalacje elektryczne podstacji * określać narzędzia i sposoby obsługi instalacji stacyjnych | * wykonywać pomiary parametrów * regulować parametry układów * wykonywać naprawy instalacji | Klasa II |
| 1. Zasady montażu i demontażu podzespołów podstacji trakcyjnych |  | * dobrać narzędzia do wymiany podzespołów podstacji * dobrać elementy podstacji do wymiany * wymieniać elementy podstacji | * kontrolować urządzenia * prowadzić dokumentacje techniczno-ruchową * koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia | Klasa II |
| 1. Zasady montażu i demontażu sieci elektroenergetycznych i trakcyjnych |  | * dobrać narzędzia do wymiany elementów sieci * dobrać elementy sieci do wymiany * wymieniać elementy sieci | * kontrolować urządzenia * prowadzić dokumentacje techniczno-ruchową * monitorować proces wykonywania zadań | Klasa II |
| III. Montaż  i eksploatacja elementów sieci | 1. Połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych w sieciach trakcyjnych |  | * wykonywać połączenia w sieci trakcyjnej na podstawie dokumentacji technicznej * wymieniać elementy elektryczne i elektroniczne wspomagające sieci zasilające i trakcje elektryczne * łączyć transformatory, wyłączniki, bezpieczniki, styczniki i przekaźniki z siecią zasilającą na podstawie schematów ideowych i montażowych | * wskazywać funkcję elementów * wskazywać rozmieszczenie aparatów i urządzeń * udzielać wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań | Klasa III |
| 1. Montaż instalacji elektrycznej i sprawdzenie poprawności działania |  | * dobrać elementy instalacji elektrycznej * wyznaczać trasy instalacji elektrycznej * zmontować instalację elektryczną i sprawdzić jej działanie | * wykonywać badania techniczne wybranych urządzeń i podzespołów * analizować schematy instalacji | Klasa III |
| 1. Połączenia przewodów sieci zasilającej i trakcji elektrycznej |  | * dobrać przewody zgodnie z dokumentacją techniczną * dobrać osprzęt do łączenia przewodów, * połączyć przewody zgodnie z dokumentacją techniczną | * analizować schematy sekcjonowania i połączeń w sieci * oceniać pracę poszczególnych członków zespołu w zakresie zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac | Klasa III |
| 1. Montaż urządzeń rozdzielczych, pomiarowych i zabezpieczających w sieciach zasilających i trakcjach elektrycznych |  | * dobrać zabezpieczenia przed działaniem prądów błądzących, uziemienia i ochronę przepięciową * zamontować urządzenia rozdzielcze w sieciach zasilających * zamontować urządzenia pomiarowe i trakcjach elektrycznych zabezpieczające w sieciach zasilających i trakcjach elektrycznych | * wykonywać badania techniczne wybranych urządzeń i podzespołów * analizować schematy instalacji * kontrolować efekty pracy zespołu | Klasa III |
| 1. Wymiana uszkodzonego osprzętu instalacyjnego |  | * dobrać narzędzia do wymiany uszkodzonego osprzętu instalacyjnego * dobrać osprzęt do wymiany * wykonywać wymianę osprzętu instalacyjnego | * montować układy zasilania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych * montować układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych * instalować urządzenia elektryczne * dokonać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy | Klasa III |
| 1. Montaż elementów linii trakcyjnych kolejowych, tramwajowych i metra |  | * przygotować elementy sieci trakcyjnej do montażu * wykonywać zawieszenie sieci trakcyjnej * wykonywać zasilanie i sekcjonowanie sieci trakcyjnej * wykonywać sieć powrotną | * montować układy zasilania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych * montować układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych * instalować urządzenia elektryczne | Klasa III |
| 1. Kotwienia przewodów |  | * przygotować słupy do montażu sieci * zamontować urządzenia mechaniczne i izolacyjne do podwieszenia sieci * wykonywać podwieszenie sieci | * analizować schematy sekcjonowania sieci i kotwienia przewodów * proponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy | Klasa III |
| 1. Montaż układów elektrycznych z elementów składowych układów sterowania i zabezpieczeń |  | * dobrać elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci zasilających i trakcji elektrycznych * montować urządzenia elektryczne układów sterowania i zabezpieczeń * instalować urządzenia sterowania i zabezpieczeń w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych | * montować układy zasilania i zabezpieczeń * montować układy sterowania i regulacji * przeprowadzać oględziny * sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * lokalizować usterki * dobrać części zamienne * sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych * wykonywać pomiary parametrów * wykonywać pomiary parametrów urządzeń * opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów | Klasa III |
| 1. Prace eksploatacyjne w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych, |  | * oceniać stan techniczny urządzeń podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych na podstawie przeglądów * określać i wyeliminować przyczyny i skutki przepięć, przeciążeń i zwarć * wykonywać diagnostykę transformatora * opracować harmonogramy przeglądów technicznych oraz naprawy urządzeń podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych | * montować układy zasilania i zabezpieczeń * montować układy sterowania i regulacji * przeprowadzać oględziny * sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * lokalizować usterki * dobrać ć części zamienne * sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych * wykonywać pomiary parametrów * wykonywać pomiary parametrów urządzeń | Klasa III |
| 1. Prace instalacyjno-montażowe transformatorów energetycznych, urządzeń rozdzielczo-zabezpieczających i prostownikowych oraz przyrządów pomiarowych w stacjach trakcyjnych zasilających linie kolejowe, tramwajowe i metra |  | * wykonywać montaż transformatora * wykonywać montaż urządzeń w kabinie sekcyjnej * wykonywać montaż urządzeń prostownikowych * wykonywać próby pracy urządzeń przed dopuszczeniem ich do eksploatacji * stosować werbalne i niewerbalne metody komunikacji | * montować układy zasilania i zabezpieczeń * montować układy sterowania i regulacji * przeprowadzać oględziny * sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * lokalizować usterki * dobrać części zamienne * sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych * wykonywać pomiary parametrów * wykonywać pomiary parametrów urządzeń | Klasa III |
| 1. Ocena stanu podzespołów i sieci trakcyjnej |  | * wykonywać regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną * dokonać sprawdzenia sieci w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych | * przeprowadzać oględziny * sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * lokalizować usterki * dobrać części zamienne * sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych | Klasa III |
| 1. Okresowe przeglądy oraz prace konserwacyjne sieci trakcyjnych |  | * opracować harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych * wykonywać regulację sieci trakcyjnej * wykonywać konserwację urządzeń zawieszenia sieci i przewodu jezdnego * ponosić odpowiedzialność za skutki swoich decyzji i działań na stanowisku pracy * wskazywać przykłady wprowadzenia zmiany i oceniać skutki jej wprowadzenia | * przeprowadzać oględziny * sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * lokalizować usterki * dobrać części zamienne * sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych * wykonywać pomiary parametrów * wykonywać pomiary parametrów urządzeń | Klasa III |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu pracownia elektroenergetyczna jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji wskazanie celów jakie powinny zostać osiągnięte,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia,

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu pracownia elektroenergetyczna, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze, eksponujących i problemowych:

* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* pokaz z instruktarzem,
* ćwiczenia praktyczne.

**Środki dydaktyczne**

Pracownia elektroenergetyczna wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym, model układu zasilania trakcji elektrycznej, model trzeciej szyny, elementy lub modele osprzętu sieci zasilającej, przesyłowej i trakcyjnej, modele fundamentów, konstrukcji wsporczych, sieci trakcyjnej, stacji i przęsła naprężenia sieci trakcyjnej, elementy ochrony przepięciowej i odgromowej, model sieci powrotnej, przyrządy pomiarowe do lokalizowania uszkodzonych kabli oraz układów zabezpieczających podstacje trakcyjne, sprzęt ochronny zabezpieczający przed porażeniem prądem elektrycznym, zestaw instrukcji i przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej, przekształtniki i ich elementy, makieta z wyposażeniem budynku podstacji i kabiny sekcyjnej, eksponaty lub modele rozdzielni prądu stałego, modele urządzeń pomocniczych, w tym filtrów podstacyjnych wygładzających, stanowisko do pokazu oddziaływania prądu elektrycznego na obwody sterowania ruchem kolejowym, model układu sterowania zwrotnicami tramwajowymi, makieta stanowiska sterowania zasilaniem elektroenergetycznym.

Stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem stabilizowanym w zakresie 0 ÷ 150 V ═ i 230/400 V ~, zapewniające ochronę przeciwporażeniową, przepięciową oraz wyposażone w wyłączniki awaryjne stanowiskowe i wyłącznik awaryjny centralny, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, generatory i oscyloskopy, trenażery umożliwiające pomiary napięcia prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, obwodów RLC, transformatora, silnika małej mocy, instalacji elektrycznych, linii przesyłowych, zabezpieczeń elektrycznych, prądnice małej mocy, stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) do opracowywania wyników pomiarów z oprogramowaniem do wykonywania schematów elektrycznych i symulacji pracy obwodów elektrycznych, wzmacniacze, generatory, elementy i układy elektroniczne, elementy i układy scalone, urządzenia elektroakustyczne, urządzenia zapisu i odtwarzania dźwięku, regulatory czynników fizycznych, czujniki i elementy wykonawcze w automatyce, przetworniki A/C, C/A, układy transmisji szeregowej i równoległej, przekaźniki prądu stałego, przemiennego, elektroniczne i czasowe, układy prostownicze.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu pracownia elektroenergetyczna liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 16 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* odpowiedzi ustne,
* obserwacja wykonywanych zadań zawodowych,
* wyniki pomiarów,
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze praktycznym jakim jest pracownia elektroenergetyczna zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu pracownia elektroenergetyczna jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu pracownia elektroenergetyczna powinny dotyczyć:

1. umiejętności wykonywania pomiarów w sieciach zasilających i trakcji elektrycznej,
2. montażu, kontroli i diagnostyki urządzeń i elementów sieci zasilających i trakcyjnych,
3. umiejętności wykonywania przeglądów i oceny stanu elementów sieci zasilających i trakcji,
4. umiejętności wykonywania napraw i czynności eksploatacyjnych w sieciach zasilających i trakcyjnych.

**Język obcy zawodowy**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Nabycie umiejętności komunikowania się podczas realizowania zadań zawodowych.
2. Poznanie specjalistycznego słownictwa zawodowego – kolejowego.
3. Posługiwanie się terminologią i wiedzą specjalistyczną w języku obcym.

**Cele operacyjne:**

1. przeczytać dokumentację techniczną w języku obcym,
2. udzielić informacji o stanie technicznym urządzeń elektroenergetycznych,
3. udzielić informacji ostanie technicznym pojazdu szynowego,
4. dokonać zapisu o uszkodzeniu w dokumentach,
5. porozumieć się w mowie i piśmie w zakresie zadań zawodowych,
6. poprowadzić rozmowę w języku obcym związaną z realizacją zadań zawodowych,
7. opisać w języku obcym wykonywane czynności zawodowe,
8. dokonać autoprezentacji swojej osoby,
9. skorzystać ze słowników technicznych i literatury specjalistycznej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA – Język obcy zawodowy**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| 1. Formułowanie i rozumienie prostych wypowiedzi ustnych | 1. Znajomość słownictwa z zakresu transportu kolejowego, pojazdów szynowych, i bezpiecznej pracy |  | * rozróżniać zwrotu umożliwiające realizację czynności zawodowych związanych z pracą stanowisku, oraz z bezpieczeństwem i higieną pracy * rozróżniać słownictwo związane z narzędziami, maszynami, urządzeniami i materiałami niezbędnymi do realizacji czynności zawodowych * rozróżniać słownictwo w zakresie procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych. | * stosować zwroty umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy * posługiwać się nazwami narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych * używać zwrotów dotyczących procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych. | Klasa III |
| 1. Rozumienie tekstów branżowych w języku obcym |  | * rozpoznać określone informacje w języku obcym * określać związki między poszczególnymi częściami tekstu * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego | * rozumieć sens wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu | Klasa III |
| 1. Interpretowanie wypowiedzi dotyczących typowych czynności podczas wykonywania zadań zawodowych jako elektroenergetyk transportu szynowego |  | * interpretować teksty obce * interpretować wypowiedzi dotyczące sytuacji zawodowych * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego | * wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko | Klasa III |
| 1. Praktyczna komunikacja w języku obcym | * 1. Konwersacja w sytuacjach zawodowych |  | * formułować krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych * nazywać przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi * opisywać sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określać zasady) * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego | * konstruować teksty na tematy związane z wykonywaniem zadań zawodowych * stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji * tworzyć krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych | Klasa III |
| 1. Komunikowanie się w pracy |  | * rozpoczynać, prowadzić i kończyć rozmowę * uzyskiwać i przekazywać informacje * pytać o upodobania i intencje innych osób * stosować zwroty i formy grzecznościowe * dostosowywać styl wypowiedzi do sytuacji * współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe * prowadzić proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi | * wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, pytać o opinie, zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób * proponować, zachęcać * identyfikować słowa klucze, internacjonalizmy * wykorzystywać kontekst (tam gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określać znaczenie słowa * upraszczać (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępować nieznane słowa innymi, wykorzystać opis, środki niewerbalne | Klasa III |
| 1. Słownictwo i formułowanie i rozumienie prostych wypowiedzi ustnych | 1. Oznakowanie maszyn, urządzeń i taboru kolejowego oraz obiektów infrastruktury kolejowej |  | * przekazywać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym * przedstawiać publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację * odczytywać oznakowanie maszyn i urządzeń kolejowych zapisane w języku obcym * odczytywać oznakowanie taboru kolejowego zapisane w języku obcym * odczytywać oznakowanie i informacje umieszczone w obiektach infrastruktury kolejowej sformułowane w języku obcym * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego | * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) * przekazywać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym | Klasa III |
| 1. Słownictwo związane z wykonywaniem pracy w ramach naprawy i obsługi pojazdów kolejowych |  | * negocjować prostą umowę lub porozumienie * rozpoznać anglojęzyczne zwroty związane z zakupem urządzeń i podzespołów * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego | * przedstawiać własny sposób na rozwiązanie problemu z wykorzystaniem wiedzy z zakresu negocjacji * stosować w rozmowie anglojęzyczne zwroty związane z naprawą lub obsługą pojazdów kolejowych * stosować w rozmowie anglojęzyczne zwroty związane obsługą pojazdów kolejowych | Klasa III |
| 1. Interpretowanie tekstów pisemnych dotyczących zadań zawodowych elektroenergetyka transportu szynowego |  | * interpretować teksty o tematyce związanej z naprawą i działaniem pojazdów kolejowych * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego | * określać główną myśl tekstu lub fragmentu tekstu | Klasa III |
| 1. Interpretowanie dialogów dotyczących wykonywanego zawodu elektroenergetyka transportu szynowego |  | * interpretować wypowiedzi dotyczące sytuacji zawodowych * korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego | * określać główną myśl wypowiedzi lub fragmentu wypowiedzi * wyrażać i uzasadniać swoje stanowisko | Klasa III |
| 1. Praktyczna komunikacja w języku obcym | 1. Szukanie pracy w branży kolejowej |  | * przedstawiać potencjalnemu pracodawcy * wymienić swoje mocne strony przydatne na stanowiskach kolejowych * zaprezentować swoje CV przed potencjalnym pracodawcą * rozpoznać zasady etykiety językowej * stosować formy grzecznościowe w piśmie i w mowie | * stosować różne rodzaje komunikatów * komunikować innym własne intencje i przekonania * planować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań * dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań | Klasa III |
| 1. Korespondencja w języku obcym |  | * rozróżniać zasady prowadzenia korespondencji zawodowej w formie elektronicznej * opisywać zasady prowadzenia korespondencji zawodowej w formie papierowej z innymi pracownikami i zwierzchnikami * rozróżniać zasady prowadzenia korespondencji zawodowej w formie papierowej z klientem | * prowadzić korespondencję zawodową w formie elektronicznej z innymi pracownikami, zwierzchnikami i z klientami * prowadzić korespondencję zawodową w formie papierowej z innymi pracownikami i zwierzchnikami i z klientem | Klasa III |
| 1. Komunikacja w branży kolejowej |  | * odpowiadać na pytania stawiane w języku obcym * identyfikować zasady prowadzenia rozmowy w języku obcym * rozróżniać formy grzecznościowe w piśmie i w mowie * wspierać członków zespołu w realizacji zadań | * stosować i formy grzecznościowe w piśmie i w mowie * używać różnych rodzajów komunikatów * przedstawiać innym własne intencje i przekonania, by osiągać określone cele interpersonalne | Klasa III |
| **RAZEM** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu język obcy zawodowy jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji wskazanie celów jakie powinny zostać osiągnięte,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych   
  i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu język obcy zawodowy, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod takich jak :

* pokaz,
* ćwiczenia przedmiotowe,
* symulacje,
* metoda przypadków,
* metoda sytuacyjna,
* metoda inscenizacji,
* dyskusja dydaktyczna,
* metoda projektu,
* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* opis,
* objaśnienie lub wyjaśnienie.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania komunikowania się w języku obcym zawodowym wyposażona w: stanowisko dla nauczyciela wyposażone w komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym i z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym,, projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościeralną, tablicę flipchart, słuchawki z mikrofonem, system do nauczania języków obcych, stanowisko dla każdego ucznia wyposażone w komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu oraz słuchawki z mikrofonem, biblioteczka wyposażona w słowniki, podręczniki i czasopisma specjalistyczne w języku obcym zawodowym.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu język obcy zawodowy liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 16 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* quizy i konkursy indywidualnie i zespołowo,
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane,
* odpowiedź ustna.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim jest język obcy zawodowy zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu język obcy zawodowy jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania, ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych z zakresu nauczania języka obcego.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu Język obcy zawodowy powinny dotyczyć:

1. umiejętności komunikowania się biernego i czynnego w celu realizowania zadań zawodowych na stanowiskach w branży kolejowej,
2. poznania specjalistycznego słownictwa zawodowego – kolejowego,
3. posługiwania się terminologią i wiedzą specjalistyczną w języku obcym.

**Bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei**

**Cele ogólne przedmiotu**

1. Poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy na kolei.
2. Poznanie zasad bezpiecznego i higienicznego wykonywania pracy w branży kolejowej.
3. Nabycie umiejętności udzielania pierwszej pomocy.
4. Poznanie środków ochrony indywidualnej.
5. Poznanie zasad zachowania w sytuacjach szczególnych na kolei (zdarzenie kolejowe i pożar).

**Cele operacyjne:**

1. scharakteryzować cele i zadania bezpieczeństwa i higieny pracy,
2. scharakteryzować przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące zawodów kolejowych,
3. zastosować zasady bezpiecznego i higienicznego wykonywania pracy w branży kolejowej,
4. zaplanować bezpieczne i higieniczne stanowisko pracy,
5. udzielić pierwszej pomocy w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia,
6. dobrać środki ochrony indywidualnej do stanowiska pracy w branży kolejowej,
7. używa środki ochrony indywidualnej w ramach pracy na stanowiskach branży kolejowej,
8. zastosować zasady postępowania w sytuacjach szczególnych na kolei,
9. powiadomić odpowiednie służby o sytuacjach szczególnych,
10. zareagować właściwie w sytuacjach szczególnych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA Bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap  realizacji |
| I. Wstęp do bezpieczeństwa i higieny pracy w branży kolejowej | 1. Podstawowe zagadnienia związane z ochroną pracy, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska | 2 | * wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska * stosować akty prawa dotyczące ochrony pracy * korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności * przewidywać skutki podejmowanych działań, w tym prawne | * wymieniać akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska * wymieniać cele normalizacji krajowej * podać definicje i cechy normy * rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej | Klasa I |
| 1. Prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy | 2 | * wskazywać prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy * wykazywać świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę | * posługiwać się aktami prawnymi regulującymi zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce | Klasa I |
| 1. Instytucje działające w Polsce na rzecz bezpieczeństwa i higieny pracy | 2 | * wskazać zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce * wskazać uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce | * opisać uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce | Klasa I |
| II. Bezpieczeństwo i higiena pracy w praktyce kolejowej | * 1. Stosowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy maszynisty | 2 | * wskazać zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania pracy manewrowej * udzielać pomocy poszkodowanemu w razie porażenia prądem lub uszkodzenia ciała * powiadamiać służby ratunkowe * wspierać członków zespołu w realizacji zadań * przyjmować poglądy innych lub polemizować z nimi | * analizować zapisy instrukcji branżowych w celu prawidłowego prowadzenia ruchu pociągów * określać zasady postępowania w przypadku awarii urządzeń sterowania ruchem kolejowym * przewidywać konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwą eksploatacją maszyn i urządzeń na stanowisku pracy | Klasa I |
| * 1. Pierwsza pomoc przedmedyczna w teorii i praktyce kolejowej | 10 | * oceniać stan zagrożenia zdrowia i życia poszkodowanego * stosować zasady udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia * rozpoznawać defibrylator AED i zasady jego stosowania | * udzielać pierwszej pomocy w razie zagrożenia zdrowia i życia * używać defibrylatora AED * objaśniać zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku porażenia prądem elektrycznym, zatrzymania krążenia, udarów i poparzeń * oceniać stan poszkodowanego * wykonywać czynności ratujące życie * powiadamiać służby ratownicze | Klasa I |
| * 1. Bezpieczeństwo pracy podczas obsługi urządzeń elektroenergetycznych | 4 | * rozróżniać zagrożenia występujące podczas pracy z urządzeniami elektroenergetycznymi * określać zasady pracy w pobliżu sieci trakcyjnej * rozróżniać środki ochrony indywidualnej podczas pracy maszynisty | * charakteryzować skutki działania czynników szkodliwych występujących podczas pracy z urządzeniami elektroenergetycznymi * określać sposoby zabezpieczenia się przed czynnikami szkodliwymi | Klasa I |
| III. Sytuacje szczególne na kolei związane z BHP | 1. Bezpieczeństwo, wydarzenie i zdarzenie kolejowe | 4 | * klasyfikować zdarzenia kolejowe * określać zakres obowiązków pracowników kolejowych w przypadku powstania zdarzenia * formułować treść telefonogramów alarmowych * rozróżniać procedury postępowania w przypadku zdarzeń kolejowych * wspierać członków zespołu w realizacji zadań * przyjmować poglądy innych lub polemizować z nimi * rozróżniać podstawowe pojęcia związane ze zdarzeniem kolejowym * wskazywać działania, jakie należy podjąć w przypadku poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z ludźmi oraz w sytuacjach ekstremalnych na liniach kolejowych * określać sposoby powiadamiania i zapobiegania zdarzeniom kolejowym | * wskazać przepisy regulujące postępowanie w przypadku zdarzenia kolejowego * definiować pojęcia związane ze zdarzeniami kolejowymi * opisać sposób powiadamiania służb ratunkowych oraz przełożonych o zaistnieniu zdarzenia kolejowego * planować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań * dobierać osoby do wykonania przydzielonych zadań * wykorzystać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu * wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość * określać zasady postępowania w razie awarii urządzeń sterowania ruchem kolejowym na stacjach, liniach kolejowych i przejazdach kolejowo-drogowych * proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach | Klasa I |
| 2. Zagrożenie pożarem na kolei i procedury postępowania | 4 | * rozróżniać procedury postępowania w przypadku wystąpienia pożaru w pociągu * rozróżniać procedury postępowania w przypadku wystąpienia pożaru na terenie kolejowym * rozpoznawać zagrożenia związane z pożarem w pojazdach kolejowych i na terenie przedsiębiorstwa kolejowego * rozróżniać środki gaśnicze stosowane w pojazdach kolejowych | * omawiać procedury postępowania w przypadku wystąpienia pożaru w pociągu * omawiać procedury postępowania w przypadku wystąpienia pożaru na terenie kolejowym * stosować środki zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w pojazdach trakcyjnych i taborze * proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach | Klasa I |
| **RAZEM** | |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji (skazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte)
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania ( szczególnie aktywizujących ucznia do pracy)
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia

**Metody nauczania:**

Dla przedmiotu bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze podającym, eksponujących i problemowych.

* wykład informacyjny
* pokaz z objaśnieniem
* wykład problemowy
* metoda przypadku
* dyskusja dydaktyczna
* burza mózgów

Ponadto dla zagadnień związanych z udzielaniem pierwszej pomocy zaleca się wykorzystanie metod praktycznych takich jak:

* pokaz z instruktarzem
* ćwiczenia praktyczne (na fantomie)
* inscenizacja
* metoda sytuacyjna

**Środki dydaktyczne:**

Pracowania bezpieczeństwa i higieny pracy na kolei wyposażona w: komputery z dostępem do sieci, projektor multimedialny, plansze i prezentacje związane z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska i ochrony przeciwpożarowej, plansze i prezentacje ilustrujące znaki bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej, środki ochrony indywidualnej (np. kaski, kamizelki, rękawice, gogle ochronne), fantom, defibrylator AED.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. W przypadku przedmiotu bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osoby, jednak w zakresie tematów związanych z udzielaniem pierwszej pomocy zalecany jest podział na mniejsze grupy (10-16 osobowe). Istotną kwestia w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości w zakresie, metod, środków oraz form kształcenia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem (np. aktów i przepisów prawa, instrukcji)
* quizy i konkursy indywidualnie i zespołowo
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką)
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi)
* testy mieszane
* próba udzielania pierwszej pomocy (na fantomie, z defibrylatorem AED)

Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń. Przy ocenie osiągnięć uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji kolejowych

**EWALUACJA PRZEDMIOTU I PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim jest bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety). W trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu Bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych: aktualności przepisów i instrukcji związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej.

W obliczu bardzo szybko zmieniającej się sytuacji i nacisków na szczególnie uważne zachowanie zasad bezpieczeństwa w tym także bezpieczeństwa i higieny pracy w branży kolejowej, ewaluacja poprzez samoocenę jest niezbędna do późniejszej oceny stanu aktualności wiedzy przekazywanej uczniowi.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu Bezpieczeństwo i higiena pracy na kolei powinny dotyczyć:

1. Zachowywania i stosowania w zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.
2. Umiejętności udzielania pierwszej pomocy w sytuacjach zagrożenia zdrowia i życia.
3. Powiadamiania odpowiednich służb w razie zdarzenia kolejowego.

**Podstawy transportu kolejowego**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie źródeł prawa o transporcie kolejowym w Polsce i Unii Europejskiej.
2. Poznanie instrukcji branżowych stanowiących źródło prawa kolejowego.
3. Poznanie budowy drogi kolejowej i elementów infrastruktury kolejowej.
4. Poznanie urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym oraz radiołączności kolejowej.

**Cele operacyjne:**

1. wyliczyć źródła prawa o transporcie kolejowym,
2. wyszukać informacje w instrukcjach branżowych,
3. scharakteryzować elementy drogi kolejowej,
4. rozróżnić elementy infrastruktury kolejowej,
5. scharakteryzować budowle i budynki na infrastrukturze kolejowej,
6. rozróżnić urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym
7. obsłużyć urządzenia łączności kolejowej.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Podstawy transportu kolejowego**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| 1. Podstawy prawne transportu kolejowego | 1. Organizacja transportu kolejowego |  | * rozróżniać instytucje bezpieczeństwa transportu kolejowego * wyliczać zadania instytucji bezpieczeństwa transportu kolejowego | * uzasadnić potrzebę funkcjonowania instytucji bezpieczeństwa transportu kolejowego * planować drogę rozwoju zawodowego | Klasa II |
| 1. Źródła prawa transportu kolejowego |  | * rozróżnia źródła prawa stanowiące podstawę funkcjonowania transportu kolejowego * rozróżnia instrukcje branżowe dotyczące pracy technika elektroenergetyka transportu szynowego | * wyszukiwać informacji związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w ustawach i instrukcjach branżowych | Klasa II |
| 1. Infrastruktura kolejowa | 1. Elementy drogi kolejowej i budowa toru kolejowego |  | * rozróżniać pojęcia związane z infrastrukturą kolejową * rozpoznać elementy infrastruktury kolejowej – drogi kolejowej * rozpoznać elementy składowe nawierzchni kolejowej, * określać drogę przebiegu oraz drogę ochronną * rozpoznać rozjazdy i tory * rozpoznać elementy infrastruktury kolejowej – szyny, podkłady, przytwierdzenia i połączenia szyn * rozpoznać rodzaje podsypki i nawierzchnię bezpodsypkową * rozpoznać elementy podtorza kolejowego * klasyfikować tory, skrzyżowania i rozjazdy kolejowe * rozróżniać rodzaje torów * przedstawiać zasady numeracji torów na stacjach i szlakach | * opisywać przeznaczenie poszczególnych elementów infrastruktury kolejowej * opisywać przeznaczenie poszczególnych elementów infrastruktury kolejowej * scharakteryzować szyny, podkłady kolejowe * opisywać budowę podtorza kolejowego oraz sposoby jego odwadniania * stosować zasady numeracji torów stacyjnych i szlakowych * korzystać z różnych źródeł informacji | Klasa II |
| 1. Budowle i obiekty inżynierskie |  | * rozpoznać obiekty inżynierskie: mosty wiadukty, przepusty, estakady, tunele, mury oporowe * rozpoznać budowle na stacjach i liniach kolejowych * wyliczać rodzaje budowli przeznaczonych do prowadzenia ruchu pociągów | * scharakteryzować kolejowe obiekty inżynierskie * przedstawiać funkcje budowli przeznaczonych do prowadzenia ruchu pociągów * określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu | Klasa II |
| 1. Posterunki ruchu |  | * rozróżniać rodzaje posterunków ruchu * rozpoznać budowle i urządzenia przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego | * scharakteryzować zadania posterunków ruchu | Klasa II |
| 1. Skrzyżowania i rozjazdy kolejowe |  | * rozróżniać rodzaje rozjazdów | * opisywać budowę rozjazdów | Klasa II |
| 1. Przejazdy kolejowo-drogowe |  | * rozpoznać kategorie przejazdów kolejowo-drogowych * wyliczać urządzenia zabezpieczające poszczególne typy przejazdów kolejowo - drogowych * rozpoznać znaki drogowe, wskaźniki i tarcze ostrzegawcze zabezpieczające przejazdy kolejowo-drogowe | * określać zabezpieczenie przejazdów kolejowo-drogowych | Klasa II |
| 1. Sieć trakcyjna |  | * rozpoznać elementy sieci trakcyjnej i sieci powrotnej | * klasyfikować sieci trakcyjne i poziomy napięcia oraz rodzaje prądu występujące w sieciach trakcyjnych | Klasa II |
| 1. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym i łączności | 1. Urządzenia łączności kolejowej |  | * rozróżniać typy urządzeń łączności kolejowej * obsługiwać urządzenia łączności kolejowej * stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy * wyjaśniać, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie * wskazywać przykłady zachowań etycznych w zawodzie | * określać procedury porozumiewania się za pomocą urządzeń łączności * przedstawiać działanie i obsługę urządzeń łączności pociągowej * przyjmować odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe | Klasa II |
| 1. Urządzenia sterowania ruchem kolejowym |  | * klasyfikować urządzenia sterowania ruchem kolejowym * rozróżniać urządzenia sterowania ruchem kolejowym | * podawać funkcję urządzeń sterowania ruchem kolejowym | Klasa II |
| 1. Systemy prowadzenia ruchu kolejowego |  | * rozróżniać sposoby zdalnego prowadzenia ruchu kolejowego w systemach ERTMS (European Rail Traffic Management System), GSM-R, GSM oraz ETS | * charakteryzować systemy zdalnego prowadzenia ruchu ERTMS (European Rail Traffic Management System), GSM-R, GSM oraz ETS | Klasa II |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu podstawy transportu kolejowego jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji opracowanie celów kształcenia jakie powinny zostać osiągnięte
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz prac pisemnych, prezentacji multimedialnych i odpowiedzi ustnych oraz innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu podstawy transportu kolejowego, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania   
o charakterze podającym, eksponujących i problemowych:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów,
* pokaz z instruktarzem.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania podstawy transportu kolejowego wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym, z pakietem programów biurowych, stanowiska symulacyjne wyposażone w: rozjazd, napędy zwrotnicowe, zamknięcia nastawcze, fragmenty torów z zamontowanymi złączami szynowymi i łącznikami szyn złączami izolowanymi, komplet przyrządów do pomiaru toru, zwrotnic i zamknięć nastawczych modele odbieraków prądu elektrycznego pojazdów trakcyjnych, makiety, modele nawierzchni kolejowej, złączy szynowych i złączy izolowanych, konstrukcje rozjazdów, budowli inżynierskich, budowli i urządzeń stacyjnych, przejazdów kolejowych, skrajni budowli i taboru, sieci trakcyjnej, maszyn i sprzętu do robót torowych, elementy nawierzchni kolejowej: łączniki szynowe, łubki złącz szynowych, podkładki i tulejki izolacyjne, oznaczniki na planach schematycznych, filmy dydaktyczne dotyczące budowy i remontów torów kolejowych, zwrotnic i montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym, urządzenie łączności ruchowej z koncentratorem elektromechanicznym i komputerowym, sieci radiotelefoniczne wyposażone w koncentratory i radiotelefony, urządzenie łączności dyspozytorskiej, urządzenia rozgłoszeniowej i wizualnej informacji dla podróżnych.

**Formy organizacyjne:**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu podstawy transportu kolejowego liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem (np. aktów i przepisów prawa, instrukcji),
* quizy i konkursy indywidualnie i zespołowe,
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane,
* odpowiedzi ustne.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim są podstawy transportu kolejowego zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych takich jak wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety.

W przypadku przedmiotu podstawy transportu kolejowego jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych: aktualności przepisów i instrukcji związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego i wypadkami kolejowymi, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej. Ewaluacja poprzez samoocenę jest niezbędna do późniejszej oceny stanu aktualności wiedzy przekazywanej uczniowi.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu podstawy transportu kolejowego powinny dotyczyć:

1. wyszukiwania informacji w źródłach prawa o transporcie kolejowym
2. interpretowania zapisów instrukcji branżowych
3. operowania pojęciami z zakresu infrastruktury kolejowej,
4. rozpoznawania elementów infrastruktury kolejowej,
5. rozróżnia urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
6. obsługi urządzeń łączności kolejowej.

**Technika ruchu kolejowego**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie budowy sieci kolejowej i rodzajów posterunków ruchu.
2. Analizowanie informacji zawartych w służbowych rozkładach jazdy pociągów.
3. Poznanie sygnalizacji stosowanej na kolei.
4. Poznanie zasad prowadzenia ruchu kolejowego.
5. Poznanie zdalnych technik prowadzenia ruchu kolejowego.
6. Poznanie procedur postępowania podczas zdarzeń kolejowych.
7. Nabycie umiejętności wypełniania dokumentacji pracy maszynisty.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić elementy sieci kolejowej,
2. rozróżnić posterunki ruchu,
3. zastosować służbowy rozkład jazdy w pracy maszynisty,
4. zinterpretować wskazania sygnalizacji kolejowej,
5. objaśnić podstawowe zasady prowadzenia ruchu kolejowego,
6. scharakteryzować systemy prowadzenia ruchu kolejowego ERTMS (European Rail Traffic Management System), GSM-R, GSM oraz ETS,
7. zastosować procedury podczas zagrożenia bezpieczeństwa ruchu i zdarzeń kolejowych,
8. wypełnić kartę pracy maszynisty,
9. wypełnić kartę prób hamulca i książkę pokładową pojazdu z napędem.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Technika ruchu kolejowego**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podstawy ruchu kolejowego | 1. Siec kolejowa |  | * rozróżnia elementy sieci kolejowej * rozróżnia rodzaje torów na stacjach i szlakach | * definiować pojęcie linii kolejowej, szlaku, odcinka i odstępu, * wyjaśniać zasady numeracji torów stacyjnych i szlakowych | Klasa III |
| 1. Posterunki ruchu |  | * rozróżniać rodzaje posterunków ruchu * rozpoznać budowle i urządzenia przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego | * scharakteryzować zadania posterunków ruchu | Klasa III |
| 1. Rozkład jazdy |  | * wyliczać rodzaje rozkładów jazdy * rozpoznać oznaczenia stosowane w rozkładach jazdy | * interpretować informacje zawarte w służbowych rozkładach jazdy | Klasa III |
| II. Sygnalizacja kolejowa | 1. Sygnały nadawane przez urządzenia przytorowe |  | * rozróżniać rodzaje sygnalizatorów kształtowych i świetlnych * rozróżniać i nazwać tarcze ostrzegawcze * rozpoznać wskazania sygnalizatorów kształtowych i świetlnych * rozpoznać obraz sygnałów zastępczych, powtarzających * rozpoznać obrazy na tarczach ostrzegawczych świetlnych i przejazdowych | * opisywać rodzaje sygnalizatorów * interpretować wskazania sygnalizatorów kształtowych i świetlnych * wskazywać obszary odpowiedzialności prawnej za podejmowane działania | Klasa III |
| 1. Wskaźniki |  | * rozpoznać wskaźniki stosowane na kolei * wskazywać miejsce usytuowania wskaźników kolejowych | * interpretować znaczenie wskaźników kolejowych | Klasa III |
| 1. Sygnały dawane przez osoby upoważnione |  | * rozpoznać sygnały dawane przez pracowników kolejowych * odróżniać komunikaty i sygnały nadawane przez pracowników za pomocą przyborów sygnałowych * odróżniać sygnały alarmowe * określać przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej | * opisywać sygnały dawane przez dyżurnego ruchu * opisywać i interpretować sygnały alarmowe * nadawać komunikaty i sygnały za pomocą przyrządów sygnałowych * nadawać sygnały alarmowe * identyfikować sygnały werbalne i niewerbalne | Klasa III |
| III. Zasady prowadzenia ruchu kolejowego | 1. Prowadzenie ruchu pociągów i manewry taborem |  | * rozpoznawać instrukcje kolejowe związane z prowadzeniem ruchu pociągów * przedstawiać zasady wyznaczania torów na stacji dla wjazdu, przejazdu i wyjazdu pociągów * definiować zezwolenie na wjazd wyjazd lub przejazd przez stację bez podania sygnału zezwalającego * rozpoznawać zasady prowadzenia ruchu z wykorzystaniem urządzeń radiołączności * wyliczać zasady prowadzenia ruchu do obsługi bocznic, pociągów technicznych, gospodarczych i ratunkowych. * charakteryzować ogólne zasady komunikacji interpersonalnej | * analizować zapisy instrukcji kolejowych * opisywać sposoby prowadzenia ruchu pociągów * objaśniać sposób przygotowania drogi przebiegu dla pociągu * określać kiedy możliwe jest podanie sygnału zezwalającego na jazdę pociągu * określać zasady obserwacji przejeżdżającego pociągu * opisywać zasady podania sygnału stój i rozwiązania drogi przebiegu * określać zasady postępowania w przypadku wystąpienia przeszkód do jazdy * określać zasady regulowania ruchem pociągów | Klasa III i IV |
| 1. Prowadzenie ruchu pociągów na szlakach |  | * rozpoznaje rodzaje szlaków jedno i wielotorowych * określać zasady prowadzenia ruchu bez blokady liniowej * analizować zasady prowadzenia ruchu dla szlaku jednotorowego i dwutorowego * rozróżniać zasady prowadzenia ruchu i jazdy na widoczność * formułuje zasady prowadzenia pojazdu luzem | * formułować zasady prowadzenia ruchu przy blokadzie liniowej półsamoczynnej * formułować zasady prowadzenia ruchu przy blokadzie liniowej samoczynnej * określać zasady prowadzenia ruchu dwukierunkowego po torze na szlaku dwutorowym przy obu torach czynnych * określać sposoby postępowania w razie nieplanowego zatrzymania pociągu | Klasa IV |
| 1. Zamknięcia torowe |  | * określić sytuacje w jakich należy zamknąć tor * przedstawiać zasady zamykania torów stacyjnych i szlakowych * rozróżnia sposoby i sytuacje w jakich należy wprowadzić zamkniecie lub otwarcie posterunku ruchu * charakteryzować ostrzeżenia stałe i czasowe | * objaśniać zasady prowadzenia ruchu jednokierunkowego po torze czynnym w czasie zamknięcia jednego toru szlaku dwutorowego * objaśniać zasady prowadzenia pociągów po torze zamkniętym * przedstawiać sposoby powiadamiania drużyn pociągowych. | Klasa IV |
| 1. Praca manewrowa |  | * rozróżniać pojęcia związane z pracą manewrową * określać zadania pracowników wykonujących manewry * charakteryzować rodzaje i sposoby wykonywania pracy manewrowej * określać prędkość podczas wykonywania manewrów * rozpoznawać ograniczenia przy odrzucaniu lub staczaniu odprzęgów * rozróżniać dokumentację związaną z praca manewrową | * objaśniać sprzęganie i rozprzęganie taboru * zabezpieczać tabor przed zbiegnięciem * określa sposób hamowania manewrującym taborem * objaśniać zasady wykonywania manewrów na torach głównych, przez przejazdy i przejścia dla pieszych * formułować zasady manewrowania wagonami z ludźmi oraz z przesyłkami niebezpiecznymi | Klasa IV |
| 1. Przygotowanie pociągu do jazdy |  | * rozróżniać dokumentację związaną z jazdą pociągu * określać parametry techniczne zestawianego pociągu związane z jego masą hamującą * ustalać kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac | * określać zasady zestawiania pociągów * charakteryzować zadania obsady pociągu i pojazdu trakcyjnego | Klasa IV |
| 1. Rozkazy pisemne |  | * rozróżniać rodzaje rozkazów pisemnych * określać przeznaczenie poszczególnych rozkazów pisemnych * komunikować się ze współpracownikami | * wypełniać rozkazy pisemne w konkretnych sytuacjach ruchowych | Klasa IV |
| 1. Zdarzenia kolejowe | 1. Podstawowe pojęcia związane ze zdarzeniami kolejowymi |  | * definiować pojęcie zdarzenia kolejowego * definiować pojęcia związane ze zdarzeniami kolejowymi * klasyfikować zdarzenia kolejowe | * wskazywać przepisy regulujące postępowanie w przypadku zdarzenia kolejowego * dobierać techniki radzenia sobie ze stresem | Klasa IV |
| 1. Procedury postępowania w razie zdarzenia kolejowego |  | * rozpoznawać procedury postępowania w razie zdarzenia kolejowego * formułować treść telefonogramów alarmowych * określać sposób postępowania na wypadek pożaru taboru kolejowego i anomalii pogodowych * określać sposób postępowania na wypadek rozerwania pociągu na szlaku i zbiegnięcia wagonów * opisać proces cofania, zabierania części składu pociągu * rozpoznać źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych * wybierać techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji * wskazywać najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej * określać skutki stresu * charakteryzować różne formy zachowań asertywnych, jako sposoby radzenia sobie ze stresem | * stosować instrukcje o postępowaniu w sprawach wypadków i incydentów w transporcie kolejowym * określać zasady prowadzenia akcji ratowniczych na kolei * określać sposób postępowania na wypadek zerwania sieci trakcyjnej * określać sposób postępowania na wypadek deformacji toru lub pęknięcia szyny * określać zasady postępowania z taborem po wypadkach i wkolejeniach * opisać postępowanie w razie braku sygnałów końca pociągu * określić postępowanie maszynisty w razie użycia hamulca bezpieczeństwa lub rozerwania sprzęgu hamulcowego, | Klasa IV |
| 1. Dokumentacja pracy maszynisty | 1. Prowadzenie dokumentacji pracy maszynisty |  | * rozpoznawać dokumentację obowiązującą w pracy maszynisty * wypełniać kartę pracy maszynisty * wypisywać rozkazy pisemne | * wypełniać kartę prób hamulca * prowadzić książkę pojazdu z napędem * wypełniać wykaz pojazdów w składzie pociągu | Klasa IV |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu technika ruchu kolejowego jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji opracowanie celów kształcenia jakie powinny zostać osiągnięte
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz prac pisemnych, prezentacji multimedialnych i odpowiedzi ustnych oraz innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu technika ruchu kolejowego, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania   
o charakterze podającym, eksponujących i problemowych:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* metoda przypadku,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów,
* pokaz z instruktarzem.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania technika ruchu kolejowego wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym, z pakietem programów biurowych, stanowiska symulacyjne wyposażone w: symulatory urządzeń sterowania ruchem kolejowym, makiety sygnalizacji kolejowej, filmy dydaktyczne dotyczące prowadzenia ruchu kolejowego, urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Urządzenia łączności ruchowej z koncentratorem elektromechanicznym i komputerowym, sieci radiotelefoniczne wyposażone w koncentratory i radiotelefony, urządzenie łączności dyspozytorskiej, urządzenia rozgłoszeniowej i wizualnej informacji dla podróżnych. Instrukcje branżowe.

**Formy organizacyjne:**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu technika ruchu kolejowego liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem (np. aktów i przepisów prawa, instrukcji),
* quizy i konkursy indywidualnie i zespołowe,
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane,
* odpowiedzi ustne.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim są technika ruchu kolejowego zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych takich jak wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety.

W przypadku przedmiotu technika ruchu kolejowego jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych: aktualności przepisów i instrukcji związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego i wypadkami kolejowymi, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej. Ewaluacja poprzez samoocenę jest niezbędna do późniejszej oceny stanu aktualności wiedzy przekazywanej uczniowi.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu technika ruchu kolejowego powinny dotyczyć:

1. posługiwania się pojęciami z zakresu budowy sieci kolejowej i rodzajów posterunków ruchu,
2. stosowania służbowy rozkład jazdy w pracy maszynisty,
3. umiejętności interpretacji sygnałów nadawanych przez sygnalizatory, wskaźniki oraz personel kolejowy,
4. rozpoznawania sposoby prowadzenia ruchu kolejowego,
5. umiejętności wypełniania rozkazów pisemnych i dokumentacji pracy maszynisty,
6. znajomości procedur postepowania w razie zdarzeń kolejowych.

**Tabor szynowy**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie rodzajów i oznaczenia środków transportu szynowego.
2. Poznanie budowy i zasady działania środków transportu szynowego.
3. Poznanie maszyn aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych.
4. Poznanie obwodów głównych i pomocniczych pojazdów szynowych.
5. Poznanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu pojazdów szynowych.
6. Poznanie urządzeń pneumatycznych stosowanych w pojazdach szynowych.
7. Poznanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych.
8. Poznanie budowy i zasady działania spalinowych pojazdów trakcyjnych.
9. Poznanie budowy pojazdów tramwajowych i pojazdów metra.
10. Poznanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu pojazdów szynowych.
11. Poznanie zasad gospodarki pojazdami trakcyjnymi.
12. Nabycie umiejętności wykonywania obliczeń trakcyjnych.
13. Nabycie umiejętności prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej środków transportu szynowego.
14. Poznanie zasad przygotowania pojazdu szynowego do ruchu.

**Cele operacyjne:**

1. rozpoznać rodzaje oraz przeznaczenie taboru szynowego,
2. rozróżnić rodzaje hamulców pojazdu szynowego,
3. opisać sposób działania i obsługi hamulców pojazdu szynowego,
4. rozróżnić aparaty, maszyny i urządzenia na podstawie wyglądu i parametrów technicznych,
5. wskazać funkcję aparatów, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
6. scharakteryzować elementy obwodów głównych i pomocniczych pojazdów szynowych,
7. podać funkcję poszczególnych elementów obwodów głównych i pomocniczych pojazdu szynowego,
8. scharakteryzować urządzenia bezpieczeństwa ruchu pojazdów szynowych,
9. scharakteryzować układy i urządzenia pneumatyczne stosowane w pojazdach szynowych,
10. rozróżnić elementy instalacji elektrycznej, oświetleniowej i ogrzewczej pojazdów szynowych,
11. opisać budowę i zasadę działania silnika spalinowego,
12. rozróżnić elementy budowy spalinowozu,
13. scharakteryzować elementy układów napędowych spalinowozu,
14. rozróżnić przekładnie spalinowych pojazdów trakcyjnych,
15. scharakteryzować elementy budowy pojazdów szynowych transportu miejskiego,
16. opisać budowę i działanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu pojazdu szynowego,
17. scharakteryzować rodzaje pracy przewozowej i sposoby obsługi pociągów przez pojazdy trakcyjne,
18. sporządzić plany obsługi pojazdów kolejowych,
19. dobrać pojazd trakcyjny do pracy przewozowej,
20. wyznaczyć wielkości fizyczne związane z ruchem pociągu,
21. wypełnić dokumentację pojazdu trakcyjnego,
22. przeprowadzić oględziny pojazdu szynowego,
23. przeprowadzić próby hamulców pojazdu szynowego.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Tabor szynowy**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Klasyfikacja środków transportu szynowego | 1. Podział pojazdów szynowych |  | * rozróżniać pojazdy szynowe z napędem i doczepne * rozróżniać rodzaje wagonów | * charakteryzować poszczególne rodzaje pojazdów szynowych * określać przeznaczenie poszczególnych typów wagonów | Klasa III |
| 1. Oznaczenia pojazdów szynowych |  | * rozpoznać oznaczenia literowo-cyfrowe pojazdów szynowych | * rozpoznać oznaczenia stosowane na pojazdach szynowych i wagonach * definiować pojęcie interoperacyjności pojazdów szynowych | Klasa III |
| II. Podwozie i nadwozie pojazdów szynowych | 1. Budowa wózka pojazdów szynowych |  | * rozróżniać elementy wózka pojazdu szynowego * rozróżniać elementy i rodzaje zestawów kołowych * rozróżniać łożyska osiowe, sposoby prowadzenia zestawów kołowych oraz zawieszenia silnika trakcyjnego * rozróżniać rodzaje hamulców pojazdu szynowego * rozpoznać elementy układu napędowego pojazdu trakcyjnego * rozpoznać sposób przeniesienia napędu na zestawy kołowe | * charakteryzować elementy wózka pojazdu szynowego * przedstawiać budowę łożysk osiowych sposoby prowadzenia zestawów kołowych * charakteryzować elementy odsprężynowania * opisywać sposób przeniesienia napędu na zestawy kołowe * określać funkcję nastawiaczy powrotnych * wyjaśniać zasadę działania hamulców pojazdu szynowego * przejawiać gotowość do ciągłego uczenia się i doskonalenia zawodowego | Klasa III |
| 1. Nadwozia pojazdów szynowych |  | * rozpoznać elementy nadwozia pojazdu szynowego * rozróżniać elementy ostoi pojazdu szynowego * rozróżniać urządzenia pociągowo-zderzne * rozróżniać elementy szkieletu pudła pojazdów szynowych | * charakteryzować elementy wyposażenia kabiny maszynisty i przedziałów maszynowych * opisywać rodzaje nadwozia wagonów pasażerskich i towarowych * charakteryzować zderzaki i sprzęgi pojazdów szynowych | Klasa III |
| III. Układy i urządzenia pneumatyczne | 1. Układy zasilania sprężonym powietrzem |  | * rozróżniać elementy instalacji pneumatycznej pojazdu trakcyjnego * rozróżniać elementy budowy sprężarki * rozróżniać rodzaje zaworów stosowanych w instalacjach pneumatycznych | * opisywać zasadę działania sprężarek stosowanych w pojazdach trakcyjnych * opisywać pracę układu zasilania sprężonym powietrzem * planować dalszą edukację uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy | Klasa III i IV |
| 1. Pneumatyczne układy hamulcowe |  | * rozróżniać elementy i rodzaje hamulców zespolonych * rozróżniać elementy rozdzielacza powietrza, * odróżniać elementy budowy sterownika hamulcowego | * opisywać działanie układu hamulca pneumatycznego i elektropneumatycznego * określać zasadę działania rozdzielacza powietrza i sterowników hamulcowych | Klasa IV |
| 1. Pomocnicze układy pneumatyczne |  | * rozróżniać pomocnicze układy pojazdu trakcyjnego zasilane sprężonym powietrzem * rozpoznać elementy układów zasilania i sterowania urządzeniami pomocniczymi w pojazdach trakcyjnych | * charakteryzować elementy pomocniczych układów pneumatycznych * opisywać działanie układów zasilania urządzeń pomocniczych w pojazdach trakcyjnych | Klasa IV |
| IV. Maszyny, aparaty i urządzenia pojazdów szynowych | 1. Maszyny elektryczne pojazdów trakcyjnych |  | * klasyfikować maszyny elektryczne pojazdów szynowych * określać parametry charakteryzujące maszyny elektryczne pojazdów trakcyjnych * rozróżniać rodzaje silników, prądnic i przetwornic stosowanych w taborze szynowym * określać budowę silników, prądnic i przetwornic taboru szynowego | * charakteryzować rodzaje silników elektrycznych, prądnic i przetwornic stosowanych w pojazdach trakcyjnych * charakteryzować układy połączeń silników trakcyjnych * opisywać metody rozruchu silników trakcyjnych * wskazywać funkcję maszyn stosowanych w pojazdach trakcyjnych * objaśniać zasadę działania maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach trakcyjnych * dobrać maszyny elektryczne do warunków pracy * wskazywać zalety i wady maszyn stosowanych w pojazdach trakcyjnych | Klasa IV |
| 1. Aparaty i urządzenia elektryczne pojazdów szynowych |  | * rozpoznać aparaty i urządzenia elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * rozróżniać łączniki elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * rozpoznać urządzenia kontrolno-pomiarowe i odgromowe pojazdu szynowego * rozróżniać zabezpieczenia urządzeń elektrycznych i zespołów pojazdu szynowego * określać elementy budowy odbieraka prądu * rozpoznać rodzaje i elementy budowy akumulatorów | * charakteryzować aparaty i urządzenia wysokiego i niskiego napięcia stosowane w pojazdach szynowych * opisywać działanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu pojazdów trakcyjnych * określać rozmieszczenie aparatów i urządzeń elektrycznych w pojeździe szynowym * charakteryzować współpracę odbieraka prądu z siecią trakcyjną * określać budowę i zasadę działania akumulatorów stosowanych w pojazdach szynowych | Klasa IV |
| 1. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu pojazdów szynowych |  | * rozróżniać urządzenia czuwakowi, samoczynnego hamowania pociągu i urządzenia sygnalizacyjne pojazdu szynowego * rozpoznać rodzaje i budowę prędkościomierzy * stosować środki zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w pojazdach trakcyjnych i taborze | * charakteryzować budowę i pracę urządzeń czuwakowych, samoczynnego hamowania pociągu i urządzeń sygnalizacyjnych * określać działanie urządzeń przeciwpoślizgowych stosowanych w pojazdach trakcyjnych | Klasa IV |
| V. Instalacje  i obwody pojazdów szynowych | 1. Instalacja oświetleniowa |  | * rozpoznać elementy instalacji oświetlenia pojazdów trakcyjnych i wagonów * rysować schematy elektryczne instalacji oświetleniowych pojazdu trakcyjnego | * charakteryzować budowę elementów instalacji oświetleniowej pojazdów szynowych * wskazywać sposoby regulacji parametrów instalacji oświetleniowej * analizować schematy instalacji oświetleniowych pojazdu trakcyjnego | Klasa IV |
| 1. Instalacja ogrzewania pojazdów szynowych |  | * rozróżniać rodzaje ogrzewania stosowanego w pojazdach szynowych * wymienić elementy budowy instalacji ogrzewania pojazdu szynowego | * opisywać elementy ogrzewania pojazdu szynowego * analizować schematy ogrzewania pojazdu szynowego * określać sposoby regulacji parametrów ogrzewania pojazdu szynowego | Klasa IV |
| 1. Wentylacja i klimatyzacja pojazdów szynowych |  | * klasyfikować systemy wentylacji i klimatyzacji pojazdów szynowych * rozróżniać elementy budowy klimatyzacji i wentylacji pojazdów szynowych | * charakteryzować elementy budowy i działania klimatyzacji i wentylacji pojazdów szynowych * określać sposoby regulacji klimatyzacji i wentylacji pojazdów szynowych | Klasa IV |
| 1. Obwody zasilania i sterowania pojazdem trakcyjnym |  | * rozpoznać elementy obwodów głównych pojazdu trakcyjnego * rozpoznać elementy obwodów pomocniczych pojazdu trakcyjnego * wskazywać funkcje elementów obwodów głównych i pomocniczych pojazdów trakcyjnych * rozpoznać elementy sterowania układów i maszyn pojazdu | * charakteryzować elementy obwodów głównych i pomocniczych pojazdów trakcyjnych * analizować pracę obwodów głównych i pomocniczych pojazdów trakcyjnych, * opisywać sposoby rozruchu elektrycznych pojazdów trakcyjnych, * objaśniać sterowanie pracą pojazdu trakcyjnego * określać funkcje elementów obwodu głównego pojazdu trakcyjnego * charakteryzować sposoby regulacji obrotów silnika trakcyjnego | Klasa IV i V |
| VI. Pojazdy spalinowe | 1. Budowa pojazdów spalinowych |  | * rozróżniać elementy silników spalinowych * przedstawiać budowę spalinowego pojazdu szynowego * rozróżniać elementy układu napędowego w spalinowych pojazdach szynowych | * przedstawiać zasadę działania silników spalinowych * charakteryzować pracę pojazdów spalinowych z różnymi rodzajami przekładni * charakteryzować elementy budowy pojazdu spalinowego | Klasa V |
| 1. Przekładnie pojazdów spalinowych |  | * rozróżniać rodzaje przekładni stosowanych w spalinowych pojazdach szynowych * rozpoznać sposoby przenoszenia napędu w pojazdach spalinowych | * analizować charakterystykę pociągową spalinowych pojazdów trakcyjnych | Klasa V |
| VII. Pojazdy szynowe transportu miejskiego | 1. Pojazdy tramwajowe |  | * klasyfikować pojazdy tramwajowe * rozpoznać elementy konstrukcyjne tramwaju * rozróżniać nastawnik, nawrotnik, odłączniki liniowe, przetwornice, styczniki i baterie akumulatorów pojazdy tramwajowego | * charakteryzować wózki, odbieraki prądu i hamulce tramwajowe * opisywać stanowisko motorniczego, * określać warunki dopuszczenia tramwaju do ruchu * określać zasady bezpiecznej pracy i środki ochrony przeciwporażeniowej w tramwajach | Klasa V |
| 1. Metro |  | * klasyfikować pojazdy metra * rozpoznać elementy konstrukcyjne metra * rozróżniać nastawnik, nawrotnik, odłączniki liniowe, przetwornice, styczniki i baterie akumulatorów pojazdów metra | * charakteryzować elementy napędowe, silniki, akumulatory i hamulce metra * opisywać kabinę sterowniczą pojazdu metra * określać warunki dopuszczenia metra do ruchu * określać zasady bezpiecznej pracy i środki ochrony przeciwporażeniowej w metrze | Klasa V |
| 1. Praca pojazdu trakcyjnego | 1. Przygotowanie pojazdu szynowego do ruchu |  | * określać czynności wykonywane podczas oględzin pojazdu szynowego * charakteryzować okoliczności i sposób przeprowadzania prób hamulca pojazdu szynowego | * opisywać sposób przygotowania pojazdu trakcyjnego do drogi * przeprowadzać próbę hamulców pojazdu szynowego * przeprowadzać oględziny techniczne pociągu * samodzielnie planować i realizować proste działania | Klasa V |
| 1. Gospodarka pojazdami trakcyjnymi |  | * rozróżniać rodzaje jazdy i pracy przewozowej * rozróżniać zasady i mierniki wykorzystywania pojazdów trakcyjnych * definiować obroty pojazdu trakcyjnego * rozpoznać elementy wykresu ruchu pociągów, planów pracy i obsługi pojazdów przez drużyny trakcyjne | * określać czas wykorzystania pojazdów szynowych * sporządzać plan pracy pojazdów trakcyjnych * czytać harmonogram pracy drużyny trakcyjnej * przewidywać skutki wykonania niewłaściwych działań na stanowisku pracy | Klasa V |
| 1. Dokumentacja eksploatacyjna pojazdu szynowego |  | * rozróżniać dokumentację eksploatacyjna środków transportu szynowego * przygotować dokumentację zgodnie z instrukcją dopuszczenia pojazdu do ruchu – eksploatacji * przestrzegać tajemnicy zawodowej | * wypełniać dokumenty pojazdu trakcyjnego * wypełniać dokumentację eksploatacyjna środków transportu szynowego * wskazywać terminy przeglądów i konserwacji * stosować przepisy prawa dotyczące dokumentacji eksploatacyjnej środków transportu szynowego | Klasa V |
| 1. Obliczenia trakcyjne | 1. Siły pociągowe i opory ruchu |  | * rozróżniać siły działające na pojazd szynowy podczas ruchu i opory ruchu * uzasadniać potrzebę własnego rozwoju | * wyznaczać siłę pociągową na obwodzie kół napędnych i opory ruchu pociągu * analizować charakterystyki siły pociągowej pojazdów trakcyjnych | Klasa V |
| 1. Masa hamująca pociągu |  | * definiować masę pociągu, ciężar hamujący rzeczywisty i wymagany | * obliczać dopuszczalną masę wagonów w składzie pociągu * wyznaczać rzeczywisty i wymagany ciężar hamujący pociągu * obliczać siły hamujące pociąg * dobrać prędkość do rzeczywistego ciężaru hamującego pociągu | Klasa V |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu tabor szynowy jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji wskazanie celów jakie powinny zostać osiągnięte,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz referatów i prac pisemnych oraz innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu tabor szynowy, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze podającym, eksponujących i problemowych:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* dyskusja dydaktyczna,
* burza mózgów.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania taboru szynowego wyposażona w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym. Modele taboru szynowego, wózków i zestawów kołowych, urządzeń sprzęgowych i zderznych pojazdów szynowych. Modele i schematy układów oświetlenia, ogrzewania, klimatyzacji i urządzeń hamulcowych wagonów, kolejowych pojazdów szynowych, tramwajów i wagonów metra, przekroje zaworów hydraulicznych, pneumatycznych i elektropneumatycznych stosowanych w instalacji hamulcowej pojazdów szynowych. Modele napędów pojazdów trakcyjnych. Modele i schematy obwodów głównych i pomocniczych oraz urządzeń ochrony odgromowej w pojazdach trakcyjnych. Urządzenia kontrolno-pomiarowe taboru. Schematy urządzeń elektrycznych w układzie sterowania pojazdów. Silniki elektryczne i nastawniki jazdy lokomotyw i pojazdów torowych. Elementy maszyn elektrycznych i regulatory napięcia w pojazdach szynowych. Przekaźniki stosowane w obwodach elektrycznych, układy rozrządowe pojazdów trakcyjnych, styczniki, wyłączniki, przełączniki, odłączniki, wyłączniki szybkie lub ich modele. Elektroniczne tablice informacyjne, model instalacji nagłaśniającej w pojazdach szynowych, tachografy i rejestratory wykazujące przebieg pracy pojazdów szynowych. Model systemu nadzoru ruchu w oparciu o system GPS. Stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych oraz z oprogramowaniem symulującym działanie pojazdów trakcyjnych.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnych i zespołowych. w przypadku przedmiotu tabor szynowy liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem,
* quizy i konkursy indywidualnie i zespołowe,
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi (np. krótkiej odpowiedzi, z luką, rozszerzonej odpowiedzi),
* testy mieszane.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze teoretycznym jakim jest tabor szynowy zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu tabor szynowy jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu tabor szynowy powinny dotyczyć:

1. znajomości budowy i zasady działania elementów maszyn i urządzeń stosowanych w pojeździe trakcyjnym,
2. znajomości rodzajów i konstrukcji wózków pojazdów szynowych,
3. znajomości klasyfikacji taboru szynowego,
4. umiejętności analizy pracy obwodów głównych i pomocniczych pojazdów szynowych,
5. umiejętności analizy pracy urządzeń bezpieczeństwa i układów pneumatycznych pojazdu trakcyjnego,
6. znajomości budowy instalacji oświetleniowych, ogrzewczych i klimatyzacyjnych pojazdu szynowego,
7. znajomości konstrukcji i działania pojazdów spalinowych i pojazdów szynowych transportu miejskiego.
8. planowania pracy pojazdu i drużyny trakcyjnej,
9. umiejętności wykonywania obliczeń trakcyjnych,
10. prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej środków transportu szynowego,
11. przygotowania pojazdu szynowego do ruchu.

**Przygotowanie do licencji maszynisty**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie zasad przyznawania licencji i świadectwa maszynisty.
2. Poznanie zasad eksploatacji pojazdów szynowych.
3. Nabycie umiejętności prowadzenia dokumentacji związanej z praca maszynisty.
4. Poznanie zasady działania i obsługi hamulców kolejowych.
5. Poznanie zasad postępowania w przewozach towarów wysokiego ryzyka.
6. Poznanie zadań rewidenta taboru.

**Cele operacyjne:**

1. określić sposób przyznawania licencji i świadectwa maszynisty,
2. określić przeznaczenie eksploatacyjne pojazdu szynowego,
3. rozróżnić rodzaje pracy przewozowej pojazdu szynowego,
4. rozróżnić dokumentację związaną z praca maszynisty,
5. przeprowadzić dokumentację związaną z pracą maszynisty,
6. rozróżnić systemy hamulcowe stosowane w pojazdach szynowych,
7. scharakteryzować obsługę hamulców kolejowych,
8. rozróżnić zadania pracownika rewizji taboru,
9. wykonać rewizją taboru przed wyprawieniem pociągu w drogę i po przybyciu na stację.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Przygotowanie do licencji maszynisty**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| 1. Zadania maszynisty | 1. Przepisy prawa związane z pracą maszynisty |  | * rozróżniać przepisy prawa związane z uzyskiwaniem licencji maszynisty * rozróżniać przepisy prawa związane z uzyskiwaniem świadectwa maszynisty | * interpretować przepisy prawa związane z uzyskiwaniem licencji maszynisty * interpretować przepisy prawa związane z uzyskiwaniem licencji maszynisty * planować dalszą edukację uwzględniając własne zainteresowania i zdolności oraz sytuację na rynku pracy | Klasa IV |
| 1. Dokumentacja pracy maszynisty |  | * rozróżniać rodzaje pracy przewozowej i sposoby obsługi pojazdu trakcyjnego * rozróżniać dokumentację pojazdu szynowego oraz dokumentację związaną z czasem pracy maszynisty * wskazywać etapy planowania pracy pojazdu trakcyjnego | * wypełniać dokumentację eksploatacyjną pojazdu szynowego * wypełniać dokumentację związaną z praca maszynisty * wypełniać kartę prób hamulca zespolonego * opisywać odpowiedzialność prawną za złamanie tajemnicy zawodowej * wypełniać obowiązującą dokumentację dotyczącą transportu kolejowego * sporządzać harmonogramy | Klasa IV |
| 1. Procedury postępowania maszynisty na stanowisku pracy |  | * określać zadania maszynisty na podstawie instrukcji branżowych * klasyfikować towary niebezpieczne * wymieniać zasady przewozu towarów wysokiego ryzyka * wyliczać zasady przewozu przesyłek wojskowych * wykonywać obowiązki maszynisty pojazdu szynowego zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy * rozpoznać zagrożenia związane z przewozem materiałów niebezpiecznych na podstawie nalepek ostrzegawczych umieszczonych na wagonach * prowadzić dyskusje * udzielać informacji zwrotnej | * analizować zapisy służbowego rozkładu jazdy pociągów i jego dodatków * stosować procedury postępowania w razie uszkodzenia urządzeń bezpieczeństwa zainstalowanych   na pojeździe i w torze   * określać postępowanie w razie wystąpienia sytuacji awaryjnej podczas przewozu materiałów niebezpiecznych, * określać zasady postępowania w razie awarii urządzeń sterowania ruchem kolejowym na stacjach, liniach kolejowych i przejazdach kolejowo - drogowych * określać zasady zachowania się maszynisty w pobliżu sieci trakcyjnej * przewidywać konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwą eksploatacją maszyn i urządzeń na stanowisku pracy | Klasa IV |
| 1. Przygotowanie pojazdu i przewóz ładunku | 1. Zadania rewidenta taboru |  | * określać obowiązki rewidenta podczas oględzin wagonów i składów pociągów przybywających i odjeżdżających ze stacji * wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | * objaśniać zakres oględzin pociągów pasażerskich i towarowych, komunikacji krajowej i międzynarodowej * wskazywać postępowanie rewidenta z wagonami uszkodzonymi i wagonami z przesyłkami nadzwyczajnymi * wyznaczać własne cele rozwoju zawodowego | Klasa IV |
| 1. Przewozy towarów niebezpiecznych oraz wojskowych |  | * klasyfikować towary niebezpieczne * rozpoznawać zagrożenia związane z przewozem materiałów niebezpiecznych na podstawie nalepek ostrzegawczych umieszczonych na wagonach * wyliczać zasady przewozu przesyłek wojskowych | * określać zasady przewozu towarów wysokiego ryzyka * określać postępowanie w razie wystąpienia sytuacji awaryjnej podczas przewozu materiałów niebezpiecznych * podejmować działania wpływające pozytywnie na zachowania własne i współpracowników * wskazywać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu | Klasa IV |
| 1. Hamulce kolejowe | 1. Budowa hamulców pojazdu szynowego |  | * rozróżniać rodzaje hamulców stosowanych  w pojazdach kolejowych, * rozróżniać elementy układów hamulca zespolonego | * rozróżniać systemy zespolonego hamulca pojazdów kolejowych * przedstawiać budowę i zasadę działania hamulców stosowanych w pojazdach kolejowych | Klasa IV |
| 1. Obsługa hamulców pojazdu szynowego |  | * objaśniać obsługę hamulców pojazdów szynowych * określać sposoby nastawiania hamulców pojazdów szynowych ze względu na masę hamującą pociągu | * dobrać sposób hamowania pociągu do warunków jazdy * obliczać masę hamującą pociągu * przeprowadzać uproszczoną i szczegółową próbę hamulców w taborze kolejowym * stosować programy komputerowe do obsługi transportu kolejowego | Klasa IV |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu przygotowanie do licencji maszynisty jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji wskazanie celów jakie powinny zostać osiągnięte,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu przygotowanie do licencji maszynisty, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym zaleca się stosowanie metod nauczania, o charakterze praktycznym, eksponującym i problemowych:

* ćwiczenia praktyczne,
* pokaz,
* ćwiczenia laboratoryjne,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektów.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania przygotowania do licencji maszynisty wyposażona w: komputery z dostępem do sieci, projektor multimedialny, plansze i prezentacje związane z zasadami prowadzenia ruchu kolejowego, budową hamulców kolejowych, plansze i prezentacje ilustrujące dokumentację związaną z praca maszynisty.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu przygotowanie do licencji maszynisty liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 32 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem (np. aktów i przepisów prawa, instrukcji,
* testy z pytaniami zamkniętymi,
* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy mieszane.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze praktycznym jakim jest przygotowania do licencji maszynisty zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu przygotowania do licencji maszynisty jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych: aktualności

przepisów i instrukcji związanych z prowadzeniem ruchu kolejowego, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej.

W obliczu bardzo szybko zmieniającej się sytuacji i nacisków na szczególnie uważne zachowanie zasad bezpieczeństwa w tym także bezpieczeństwa i higieny pracy w branży kolejowej, ewaluacja poprzez samoocenę jest niezbędna do późniejszej oceny stanu aktualności wiedzy przekazywanej uczniowi.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu Przygotowania do licencji maszynisty powinny dotyczyć:

1. znajomość budowy i zasady działania oraz obsługi hamulców kolejowych,
2. umiejętności prowadzenia dokumentacji pracy maszynisty,
3. umiejętność stosowania przepisów i procedur związanych z pracą maszynisty,
4. znajomości pracy rewidenta taboru,
5. realizacji przewozów towarów niebezpiecznych i wojskowych.

**Pracownia eksploatacji taboru szynowego**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Nabycie umiejętności montażu maszyn aparatów i urządzeń stosowanych w taborze szynowych.
2. Nabycie umiejętności czytania i analizy schematów elektrycznych w celu wykonywania montażu instalacji maszyn i urządzeń stosowanych w taborze szynowym.
3. Poznanie metod regulacji parametrów maszyn, urządzeń i obwodów pojazdów szynowego.
4. Nabycie umiejętności doboru narzędzi do wykonywania montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń pojazdów szynowych.
5. Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów parametrów maszyn, układów i urządzeń pojazdów szynowych.
6. Nabycie umiejętności obsługi maszyn, aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych.
7. Nabycie umiejętności montażu instalacji oświetleniowej, ogrzewczej i klimatyzacyjnej w pojazdach szynowych.

**Cele operacyjne:**

1. rozpoznać symbole elementów, maszyn i urządzeń stosowanych rysunkach, planach i na schematach dokumentacji technicznej pojazdu szynowego,
2. odczytać schematy montażowe instalacji, maszyn i urządzeń w celu wykonania montażu,
3. wykonać montaż maszyn, aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
4. zanalizować schematy elektryczne instalacji, maszyn i urządzeń taboru szynowego,
5. wykonać regulacje parametrów montowanych instalacji i uruchamianych maszyn i urządzeń,
6. rozróżnić przeznaczenie narzędzi stosowanych do montażu instalacji maszyn i urządzeń stosowanych w taborze kolejowym,
7. posłużyć się narzędziami podczas montażu instalacji maszyn i urządzeń zgodnie z przeznaczeniem i zastosowaniem zasad bezpiecznej i higienicznej pracy,
8. rozróżnić przyrządy i metody pomiarowe do wyznaczania parametrów maszyn układów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
9. obsłużyć przyrządy pomiarowe stosowane do wyznaczania parametrów maszyn układów i urządzeń pojazdów szynowych,
10. wykonać pomiary parametrów maszyn układów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
11. uruchomić maszyny i urządzenia stosowane w pojazdach szynowych,
12. wykonać instalacje oświetleniowe, ogrzewcze i klimatyzacyjne stosowane w pojazdach szynowych,
13. uregulować parametry instalacji oświetleniowej, ogrzewczej i klimatyzacyjnej w pojazdach szynowych.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Pracownia eksploatacji taboru szynowego**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| 1. Montaż i eksploatacja aparatów, maszyn i urządzeń pojazdów szynowych | 1. Montaż i uruchamianie maszyn |  | * podłączać silniki elektryczne i urządzenia wspomagające ich pracę * rozróżniać metody pomiarów wielkości elektrycznych * określać techniki wykonywania pomiarów wielkości fizycznych w maszynach pojazdów szynowych * rozpoznać przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów parametrów maszyn pojazdów szynowych * obsługiwać maszyny elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * sprawdzać pracę silników elektrycznych * kontrolować prądnice i przetwornice stosowane w pojazdach szynowych * rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych * wykonywać wymianę uszkodzonych elementów maszyn elektrycznych * charakteryzować metody napraw elementów maszyn elektrycznych stosowanych w pojazdach szynowych * rozróżniać czynniki szkodliwe związane z obsługą eksploatacją i naprawą pojazdów szynowych * określać skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm ludzki i środowisko * charakteryzować zasady organizacji stanowiska pracy w lokomotywowniach * zabezpieczać stanowisko pracy przed wystąpieniem porażenia prądem elektrycznym z sieci trakcyjnych * stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące przy pracy na wysokości * stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych * przewidywać skutki podejmowanych działań, * oceniać przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania * rozdzielać zadania zgodnie z umiejętnościami osób w zespole * wskazywać zadania osobom w grupie * kierować wykonaniem przydzielonych zadań * mobilizować współpracowników do wykonywania zadań * wydawać polecania osobom realizującym poszczególne zadania * kontrolować jakość i stopień wykonywanych zadań * oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu i eksploatacji elementów środków transportu szynowego | * czytać schematy ideowe i montażowe obwodów elektrycznych maszyn w taborze szynowym * dobrać narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn elektrycznych * montować układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych * montować układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych * przeprowadzać oględziny maszyn elektrycznych pojazdów szynowych * sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * lokalizować usterki występujące w maszynach elektrycznych pojazdów szynowych * dobrać części zamienne maszyn elektrycznych * sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych * wykonywać pomiary wielkości elektrycznych * wykonywać pomiary parametrów charakteryzujących maszyny środków transportu szynowego * określać sposoby wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych charakteryzować narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości elektrycznych * wyznaczać za pomocą pomiaru wartości wielkości elektrycznych * wykonywać pomiary parametrów urządzeń i mechanizmów w pojazdach szynowych * dobrać metody i odpowiednie przyrządy pomiarowe * przeprowadzać pomiary parametrów maszyn i urządzeń stosowanych pojazdów szynowych * charakteryzować zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z montażem i uruchamianiem maszyn w pojazdach szynowych * organizować stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska * charakteryzować środki ochrony indywidualnej niezbędne podczas montażu i eksploatacji pojazdów trakcyjnych * charakteryzować środki ochrony zbiorowej niezbędne podczas montażu i eksploatacji pojazdów trakcyjnych * analizować i oceniać podejmowane działania * ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania * planować i organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań * realizować działania w wyznaczonym czasie * dobrać osoby do wykonania przydzielonych zadań * kontrolować efekty pracy zespołu * opisać techniki rozwiązywania problemów | Klasa IV |
| 1. Montaż aparatów elektrycznych |  | * charakteryzować prace montażowe elementów odbiorczych prądu dla taboru szynowego * montować aparaty elektryczne stosowane w taborze szynowym zgodnie z dokumentacją * obsługiwać aparaty elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * przedstawiać technologię montażu odbieraków prądu * dobrać narzędzia do montażu elementów odbiorczych prądu * określać techniki wykonywania pomiarów wielkości fizycznych w aparatach pojazdów szynowych * rozpoznać przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów parametrów aparatów elektrycznych pojazdów szynowych * wymieniać uszkodzone elementy aparatów stosowanych w pojazdach trakcyjnych * analizować wprowadzenie zmian | * analizować schematy ideowe i montażowe obwodów elektrycznych w taborze szynowym * instalować aparaty elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * określać sposoby regulacji siły docisku odbieraka prądu do przewodu jezdnego * kontrolować aparaty elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * wykonywać pomiary parametrów charakteryzujących aparaty elektryczne środków transportu szynowego * kontrolować pracę aparatów i elektrycznych stosowanych w pojazdach szynowych * wykrywać usterki w aparatach elektrycznych pojazdów szynowych * wykonywać regulacje parametrów pracy aparatów zgodnie z dokumentacją techniczną * wykonywać pomiary parametrów aparatów elektrycznych * określać strukturę grupy * wskazywać wzorce prawidłowej współpracy w grupie * przydzielać zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac * rozróżniać techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych * opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania | Klasa IV i V |
| 1. Wykonywanie instalacji w pojazdach szynowych | 1. Instalacje oświetleniowe |  | * wykonywać instalację oświetlenia * sprawdzać instalację oświetlenia * dobrać narzędzia do montażu instalacji w pojazdach szynowych * wykonywać elementy instalacji oświetleniowej stosowanych w pojazdach szynowych * montować elementy i układy instalacji oświetlenia, stosowanych w pojazdach szynowych * wykonywać przeglądy instalacji oświetleniowej stosowanej w taborze szynowym * sprawdzać działanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * analizować własne kompetencje | * analizować schematy instalacji oświetleniowej pojazdu szynowego * wykonywać montaż instalacji oświetleniowej w pojazdach szynowych * eksploatować instalacje oświetleniowe w pojazdach szynowych * uruchamiać instalacje oświetleniowe stosowane w pojazdach szynowych * regulować parametry układów oświetlenia * wykonywać pomiary parametrów instalacji oświetleniowej środków transportu szynowego * wykonywać naprawy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * przygotować zadania zespołu do realizacji * planować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia * monitorować realizację zaplanowanych działań | Klasa V |
| 1. Instalacje ogrzewcze |  | * rozpoznać systemy ogrzewania taboru szynowego * wykonywać elementy instalacji ogrzewczej stosowanych w pojazdach szynowych * montować elementy i układy instalacji ogrzewania stosowanych w pojazdach szynowych * sprawdzać instalację ogrzewania elektrycznego * dobrać narzędzia do montażu instalacji w pojazdach szynowych * wykonywać przeglądy instalacji ogrzewczej stosowanej w taborze szynowym * sprawdzać działanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * angażować się w realizację wspólnych działań zespołu | * analizować schematy instalacji ogrzewania pojazdu szynowego * wykonywać montaż instalacji ogrzewczej w pojazdach szynowych * eksploatować instalacje ogrzewania w pojazdach szynowych * wykonywać instalację ogrzewania elektrycznego * uruchamiać instalacje ogrzewania stosowane w pojazdach szynowych * regulować parametry układów ogrzewania, * wykonywać pomiary parametrów instalacji ogrzewczej środków transportu szynowego * wykonywać naprawy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * ustalać kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac * monitorować proces wykonywania zadań * dokonywać modyfikacji zaplanowanych działań | Klasa V |
| 1. Instalacje klimatyzacji |  | * rozpoznać systemy wentylacji i klimatyzacji taboru szynowego * dobrać narzędzia do montażu instalacji w pojazdach szynowych * wykonywać elementy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * montować elementy i układy instalacji klimatyzacji stosowanych w pojazdach szynowych * wykonywać przeglądy instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej stosowanej w taborze szynowym * sprawdzać działanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * formułować zasady wzajemnej pomocy * dokonywać samooceny wykonanej pracy | * wykonywać montaż instalacji klimatyzacyjnej w pojazdach szynowych * eksploatować instalacje klimatyzacji w pojazdach szynowych * instalować urządzenia wentylacji i klimatyzacji stosowane w taborze szynowym * kontrolować urządzenia wentylacji i klimatyzacji stosowane w taborze szynowym * uruchamiać instalacje klimatyzacji stosowane w pojazdach szynowych * regulować parametry układów wentylacji i klimatyzacji * wykonywać pomiary parametrów instalacji klimatyzacyjnej środków transportu szynowego * wykonywać naprawy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia * modyfikować sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu | Klasa V |
|  | 1. Instalacje pneumatyczne |  | * rozpoznać elementy instalacji pneumatycznej pojazdu szynowego * dobrać narzędzia do montażu instalacji w pojazdach szynowych * wykonywać elementy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * montować elementy i układy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * wykonywać przeglądy instalacji pneumatycznej stosowanej w taborze szynowym * sprawdzać działanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * realizować działania w wyznaczonym czasie | * wykonywać montaż instalacji w pojazdach szynowych * eksploatować instalacje w pojazdach szynowych * instalować urządzenia pneumatyczne stosowane w taborze szynowym * kontrolować urządzenia pneumatyczne stosowane w taborze szynowym * wykonywać naprawy pneumatycznej stosowanej w pojazdach szynowych * oceniać pracę poszczególnych członków zespołu w zakresie zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac * udzielać wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań | Klasa V |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu pracownia eksploatacji taboru szynowego jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji wraz ze wskazaniem celów szczegółowych,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu praktycznego i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu pracownia eksploatacji taboru szynowego, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym zaleca się stosowanie metod nauczania o charakterze praktycznym, eksponującym i problemowych:

* ćwiczenia praktyczne,
* pokaz,
* ćwiczenia laboratoryjne,
* metoda tekstu przewodniego,
* metoda projektów.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania do prowadzenia zajęć pracownia eksploatacji taboru szynowego: powinna być usytuowana w budynku warsztatów szkolnych lub   
w laboratorium wyposażonym w jedno stanowisko dla trzech uczniów stanowiska ślusarskie do obróbki ręcznej i mechanicznej metali i tworzyw sztucznych za pomocą elektronarzędzi, stanowiska do demontażu i montażu podzespołów i urządzeń taboru szynowego oraz urządzeń elektroenergetycznych, stanowiska do wykonywania połączeń nierozłącznych i rozłącznych, stanowiska do obróbki przewodów, kabli oraz montażu podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych, zestaw elektronarzędzi. Ponad to powinna posiadać stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym, modele taboru szynowego, wózków i zestawów kołowych, urządzeń sprzęgowych i zderznych pojazdów szynowych, modele i schematy układów oświetlenia, ogrzewania, klimatyzacji i urządzeń hamulcowych wagonów, kolejowych pojazdów szynowych, tramwajów i wagonów metra, przekroje zaworów hydraulicznych, pneumatycznych i elektropneumatycznych stosowanych w instalacji hamulcowej pojazdów szynowych, modele napędów pojazdów trakcyjnych, modele i schematy obwodów głównych i pomocniczych oraz urządzeń ochrony odgromowej w pojazdach trakcyjnych, urządzenia kontrolno-pomiarowe taboru, schematy urządzeń elektrycznych w układzie sterowania pojazdów, silniki elektryczne i nastawniki jazdy lokomotyw i pojazdów torowych, elementy maszyn elektrycznych i regulatory napięcia w pojazdach szynowych, przekaźniki stosowane w obwodach elektrycznych, układy rozrządowe pojazdów trakcyjnych,

styczniki, wyłączniki, przełączniki, odłączniki, wyłączniki szybkie lub ich modele, elektroniczne tablice informacyjne, model instalacji nagłaśniającej w pojazdach szynowych, tachografy i rejestratory wykazujące przebieg pracy pojazdów szynowych, model systemu nadzoru ruchu w oparciu o system GPS, stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych oraz z oprogramowaniem symulującym działanie pojazdów trakcyjnych.

Pracownia powinna być zasilana napięciem 230/400 V prądu przemiennego, z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym, wyposażona w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu Pracownia eksploatacji taboru szynowego liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 16 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia
* ocena ćwiczenia praktycznego.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze praktycznym jakim jest Pracownia eksploatacji taboru szynowego zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu Pracownia eksploatacji taboru szynowego jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu pracownia eksploatacji taboru szynowego powinny dotyczyć:

1. umiejętności czytania i analizy i dokumentacji technicznej, schematów montażowych i pomiarowych w celu uruchamiania, montażu lub badania maszyn, instalacji i urządzeń stosowanych w pojazdach trakcyjnych.
2. umiejętności doboru narzędzi pomiarowych do badania maszyn, instalacji i urządzeń stosowanych w pojazdach trakcyjnych,
3. umiejętności doboru narzędzi do montażu maszyn, instalacji i urządzeń stosowanych w pojazdach trakcyjnych,
4. umiejętności wykonywania połączeń w celu montażu instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
5. umiejętności uruchamiania instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
6. umiejętności regulacji parametrów instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
7. umiejętności obsługi aparatów, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych
8. umiejętności wykonywania pomiarów i badań instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
9. umiejętności kontroli stanu i pracy badań instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
10. umiejętności naprawy elementów instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych.

**Eksploatacja i naprawa taboru szynowego**

**Cele ogólne przedmiotu:**

1. Poznanie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn i urządzeń stosowanych w taborze szynowym.
2. Poznanie technologii wytwarzania elementów i układów elektrycznych i elektronicznych.
3. Poznanie rodzajów obróbki ręcznej i mechanicznej materiałów.
4. Poznanie organizacji systemu utrzymania taboru szynowego.
5. Poznanie technologii naprawy elementów i podzespołów pojazdu szynowego.
6. Poznanie metod konserwacji i kontroli elementów podwozia i nadwozia pojazdu szynowego.
7. Poznanie zasad eksploatacji maszyn, aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych.
8. Poznanie metod kontroli i eksploatacji urządzeń pneumatycznych, napędowych i instalacji pojazdu szynowego.
9. Poznanie metod diagnostyki urządzeń i mechanizmów pojazdu szynowego.
10. Poznanie sposobów eksploatacji urządzeń bezpieczeństwa ruchu pociągu.
11. Nabycie umiejętności stosowania zasad bezpiecznej i higienicznej pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić materiały konstrukcyjne wykorzystywane w produkcji maszyn i urządzeń elektrycznych,
2. rozróżnić materiały pod względem przewodnictwa prądu elektrycznego,
3. określić technologie wytwarzania elementów, układów i maszyn elektrycznych,
4. scharakteryzować poszczególne rodzaje obróbki ręcznej i mechanicznej,
5. rozpoznać narzędzia i maszyny stosowane do obróbki mechanicznej,
6. scharakteryzować poziomy utrzymania pojazdów szynowych,
7. odczytać dokumentację techniko-ruchową i technologiczną systemu utrzymania taboru szynowego,
8. scharakteryzować usterki i metody napraw elementów i podzespołów pojazdu trakcyjnego,
9. rozróżnić metody konserwacji elementów i podzespołów pojazdu trakcyjnego,
10. scharakteryzować sposoby kontroli i diagnostyki podzespołów, maszyn i urządzeń pojazdu trakcyjnego,
11. zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku pracy.

**MATERIAŁ NAUCZANIA: Eksploatacja i naprawa taboru szynowego**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| 1. Materiałoznawstwo | 1. Materiały konstrukcyjne |  | * rozpoznać materiały konstrukcyjne używane w elektrotechnice * wskazywać zastosowanie materiałów stosowanych w elektrotechnice * rozróżniać materiały elektroizolacyjne * rozróżniać tworzywa sztuczne * sklasyfikować materiały magnetyczne | * rozpoznać i dobrać materiały przewodzące stosowane w elektrotechnice * wyjaśniać zastosowanie materiałów elektroizolacyjnych * wyjaśniać zastosowanie tworzyw sztucznych w elektrotechnice | Klasa III |
| 1. Powłoki ochronne |  | * rozróżniać powłoki ochronne * rozróżniać metody zabezpieczania materiałów przed korozją | * wyjaśniać zastosowanie powłok ochronnych * charakteryzować zjawisko korozji | Klasa III |
| 1. Technologia wytwarzania maszyn i urządzeń | 1. Obróbka materiałów |  | * rozróżniać poszczególne typy obróbki materiałów * rozróżniać narzędzia i maszyny do obróbki materiałów | * scharakteryzować poszczególne typy obróbki materiałów * dobrać narzędzia i maszyny do obróbki materiałów * wykonywać obróbkę materiałów | Klasa III |
| 1. Montaż elektryczny |  | * rozróżniać elementy elektryczne i elektroniczne po wyglądzie * rozróżniać połączenia elektryczne * rozróżniać metody lutowania płytek drukowanych * rozróżniać złącza stosowane w elektryce i elektronice * określać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego | * scharakteryzować połączenia elektryczne * scharakteryzować złącza stosowane w elektryce i elektronice * scharakteryzować technologie wytwarzania elementów i układów stosowanych w elektrotechnice i elektronice * scharakteryzować metody wytwarzania płytek drukowanych * wykonywać montaż kabli * wykonywać montaż elementów elektrycznych i elektronicznych * posługiwać się dokumentacją techniczną w celu wykonania montażu | Klasa III |
| 1. Montaż mechaniczny |  | * rozróżniać i scharakteryzować podzespoły mechaniczne stosowane w urządzeniach elektronicznych * rozróżniać i scharakteryzować połączenia elementów konstrukcyjnych mechanicznych * korzystać z różnych źródeł informacji w celu doskonalenia umiejętności zawodowych | * wyjaśniać poszczególne etapy montażu mechanicznego * stosować dokumentację techniczną podczas montażu mechanicznego * wykonywać montaż mechaniczny elementów mechanicznych maszyn i urządzeń | Klasa III |
| 1. Utrzymanie pojazdów szynowych | 1. Poziomy utrzymania pojazdów szynowych |  | * rozróżniać poziomy utrzymania pojazdów szynowych * identyfikować rodzaje przeglądów i napraw taboru szynowego * wskazywać przykłady wprowadzenia zmiany i oceniać skutki jej wprowadzenia | * charakteryzować rodzaje przeglądów i napraw taboru szynowego * określać zakres prac wykonywanych na poszczególnych poziomach utrzymania pojazdów kolejowych * opisywać czynności obsługi codziennej pojazdu trakcyjnego * odróżniać cykle naprawcze pojazdów szynowych | Klasa III |
| 1. Organizacja naprawy taboru szynowego |  | * rozpoznać rodzaje dokumentacji systemu utrzymania pojazdów szynowych * charakteryzować organizację systemu przeglądów i napraw taboru szynowego * opisywać wyposażenie stanowisk do przeglądu i naprawy taboru szynowego * określać warunki dopuszczenia urządzeń i podzespołów taboru szynowego do eksploatacji * podawać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego | * analizować dokumentację techniczną środków transportu szynowego * prowadzić dokumentacje techniczno-ruchową pojazdów szynowych * sporządzać harmonogramy wykonywania prac eksploatacyjnych na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej * określać rodzaj i częstotliwość oraz termin wykonywania prac eksploatacyjnych na podstawie dokumentacji technicznej środków transportu szynowego * organizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające prowadzenie i naprawę pojazdów kolejowych zgodnie z wymogami ergonomii i przepisami | Klasa III i IV |
| 1. Ocena stanu technicznego podzespołów pojazdu szynowego |  | * rozróżniać rodzaje badań technicznych podzespołów taboru szynowego * określać techniki wykonywania pomiarów elementów pojazdu szynowego * rozpoznać przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów eksploatacyjnych w środkach transportu szynowego * określać sposób przeprowadzania oględziny elementów nadwozia pojazdu szynowego * charakteryzować czynności wykonywane podczas oględzin układu napędowego w spalinowych pojazdach szynowych * wskazywać metody kontroli elementów układu zasilania sprężonym powietrzem * przedstawiać sposób kontroli działania sprężarki * przedstawiać sposób kontroli pracy silnika spalinowego * opisywać sposoby diagnostyki pojazdu szynowego * określać przyczyny powstawania problemów * rozróżniać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania podczas montażu i eksploatacji środków transportu szynowego * dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do wykonywanych pomiarów i diagnostyki elementów, i podzespołów pojazdów trakcyjnych | * wykonywać badania techniczne wybranych urządzeń i podzespołów taboru szynowego * wykonywać pomiary wielkości fizycznych charakteryzujących urządzenia i mechanizmy środków transportu szynowego * dobrać przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów eksploatacyjnych środków transportu szynowego * analizować wyniki pomiarów dopuszczalnego zużycia części i elementów zestawów kołowych, klocków i tarcz hamulcowych i odbieraków prądu stosowanych w taborze szynowym * przeprowadzać oględziny elementów podwozia pojazdu szynowego * kwalifikować elementy układu biegowego i hamulcowego do wymiany lub naprawy * kwalifikować sprzęgi i zderzaki do wymiany lub naprawy * oceniać stan techniczny elementów jezdnych i hamulców w środkach taboru szynowego * oceniać stan techniczny elementów pociągowo-zderznych w środkach taboru szynowego * oceniać stan techniczny pojazdu szynowego na podstawie wyników przeprowadzonych oględzin i pomiarów * wykorzystać zapisy systemów   rejestracyjnych z pojazdu szynowego do wskazywania konieczności przeprowadzenia określonych pomiarów | Klasa IV |
| 1. Metody napraw podzespołów pojazdów trakcyjnych |  | * określać przyczyny typowych uszkodzeń taboru * określać typowe uszkodzenia maszyn i aparatów elektrycznych stosowanych w taborze szynowym * rozróżniać typowe usterki instalacji oświetleniowej, ogrzewczej i klimatyzacji pojazdów szynowych * rozróżniać uszkodzenia i zużycia w elementach mechanicznych podzespołów pojazdów szynowych * opisywać metody naprawy elementów jezdnych i hamulcowych w środkach taboru szynowego * charakteryzować metody napraw elementów i podzespołów wózków jezdnych i zestawów kołowych * opisywać metody naprawy elementów nadwozia i podwozia w środkach taboru szynowego * charakteryzować metody napraw maszyn, aparatów i urządzeń pojazdów szynowych * stosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania zadań zawodowych technika elektroenergetyka transportu szynowego | * scharakteryzować typowe uszkodzenia silników spalinowych i sposoby ich usuwania * określać sposób usuwania nieszczelności w układach pneumatycznych pojazdów szynowych * dobrać narzędzia do naprawy elementów podwozia i nadwozia pojazdu szynowego oraz maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych * charakteryzować sposoby konserwacji podzespołów pojazdu szynowego * dopuszczać do dalszej eksploatacji urządzenia i podzespoły stosowane w środkach transportu szynowego * słuchać argumentów i wyjaśnień współpracowników dotyczących realizacji zadań zawodowych * wskazywać zagrożenia występujące podczas pracy przy obsłudze, konserwacji i naprawie pojazdów szynowych, * określać skutki oddziaływania czynników szkodliwych środowiska pracy podczas montażu i eksploatacji pojazdów szynowych * dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanych prac związanych z montażem eksploatacja, naprawa i obsługą środków transportu szynowego * opisać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania | Klasa IV i V |
| 1. Eksploatacja urządzeń bezpieczeństwa pojazdów szynowych | 1. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu |  | * rozróżniać urządzenia czuwakowe, urządzenia samoczynnego hamowania pociągu, urządzenia przeciwpoślizgowe, systemy lokalizacji w pojazdach szynowych * scharakteryzować działanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu stosowanych w pojazdach szynowych | * wymienić typowe usterki występujące w urządzeniach bezpieczeństwa ruchu * scharakteryzować metody usuwania usterek w urządzeniach bezpieczeństwa ruchu * rozróżniać wymagania dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń środków transportu szynowego | Klasa V |
| 1. Urządzenia radiołączności |  | * rozróżniać typy urządzeń radiołączności pociągowej * przedstawiać działanie i obsługę urządzeń łączności pociągowej * określać procedury porozumiewania się za pomocą urządzeń łączności * okazywać szacunek innym osobom oraz szacunek dla ich pracy | * rozróżniać typowe usterki występujące w urządzeniach łączności pociągowej * scharakteryzować metody usuwania usterek w urządzeniach łączności pociągowej * charakteryzować system ETCS (European Train Control System), * stosować zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania | Klasa V |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

**PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU**

Warunkiem osiągania zależnych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu eksploatacja i naprawa taboru szynowego jest opracowanie dla danego zawodu procedur, a w tym:

* zaplanowanie lekcji celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte podczas lekcji,
* wykorzystanie różnorodnych metod nauczania,
* dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
* dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć,
* systematyczne sprawdzenie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdzanie w formie testu praktycznego i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
* stosowanie oceniania sumującego i kształtującego,
* przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej dla ucznia.

**Metody nauczania**

Dla przedmiotu eksploatacja i naprawa taboru szynowego, który jest przedmiotem praktycznym zaleca się stosowanie metod nauczania takich jak:

* wykład informacyjny,
* pokaz z objaśnieniem,
* wykład problemowy,
* pokaz z instruktarzem,
* ćwiczenia praktyczne.

**Środki dydaktyczne**

Pracowania eksploatacji i naprawy taboru szynowego: powinna być usytuowana w budynku warsztatów szkolnych lub w laboratorium wyposażonym w jedno stanowisko dla trzech uczniów stanowiska ślusarskie do obróbki ręcznej i mechanicznej metali i tworzyw sztucznych za pomocą elektronarzędzi, stanowiska do demontażu i montażu podzespołów i urządzeń taboru szynowego oraz urządzeń elektroenergetycznych, stanowiska do wykonywania połączeń nierozłącznych i rozłącznych, stanowiska do obróbki przewodów, kabli oraz montażu podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych, zestaw elektronarzędzi.

Ponad to powinna posiadać stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym, modele taboru szynowego, wózków i zestawów kołowych, urządzeń sprzęgowych i zderznych pojazdów szynowych, modele i schematy układów oświetlenia, ogrzewania, klimatyzacji i urządzeń hamulcowych wagonów, kolejowych pojazdów szynowych, tramwajów i wagonów metra, przekroje zaworów hydraulicznych, pneumatycznych i elektropneumatycznych stosowanych w instalacji hamulcowej pojazdów szynowych, modele napędów pojazdów trakcyjnych, modele i schematy obwodów głównych i pomocniczych oraz urządzeń ochrony odgromowej w pojazdach trakcyjnych, urządzenia kontrolno-pomiarowe taboru, schematy urządzeń elektrycznych w układzie sterowania pojazdów, silniki elektryczne i nastawniki jazdy lokomotyw i pojazdów torowych, elementy maszyn elektrycznych i regulatory napięcia w pojazdach szynowych, przekaźniki stosowane w obwodach elektrycznych, układy rozrządowe pojazdów trakcyjnych, styczniki, wyłączniki, przełączniki, odłączniki, wyłączniki szybkie lub ich modele, elektroniczne tablice informacyjne, model instalacji nagłaśniającej w pojazdach szynowych, tachografy i rejestratory wykazujące przebieg pracy pojazdów szynowych, model systemu nadzoru ruchu w oparciu o system GPS, stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych oraz z oprogramowaniem symulującym działanie pojazdów trakcyjnych.

Pracownia powinna być zasilana napięciem 230/400 V prądu przemiennego, z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym, wyposażona w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów.

**Formy organizacyjne**

Lekcje powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. w przypadku przedmiotu eksploatacja i naprawa taboru szynowego liczba kształconych w grupie nie powinna przekraczać 16 osób. Podczas kształcenia zawodowego niezbędna jest indywidualizacja pracy dostosowanie metod, środków oraz form kształcenia do treści nauczania oraz indywidualnych potrzeb ucznia.

**PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIA**

* prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
* praca z tekstem – czytanie ze zrozumieniem (np. instrukcji dokumentacji technicznej pojazdu szynowego),
* testy z pytaniami zamkniętymi (np. prawda-fałsz, wyboru jednokrotnego, wielokrotnego, z luką),
* sprawdziany z pytaniami otwartymi,
* testy mieszane,
* obserwacja próby pracy.

**EWALUACJA PRZEDMIOTU i PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU**

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu praktycznego jakim jest eksploatacja i naprawa taboru szynowego zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych wywiad, obserwacja oraz ilościowych ankiety. w trakcie badań ewaluacyjnych powinno się zastosować kilka różnych metod badawczych dla lepszej oceny i oszacowania.

W przypadku przedmiotu eksploatacja i naprawa taboru szynowego jedną z ważnych metod wydaje się samoocena nauczyciela, który ocenia jakość przygotowanych przez siebie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób a nawet do poszczególnych uczniów. Nauczyciel podczas działań ewaluacyjnych powinien dokonać też oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, materiałów wideo, dokumentacji technicznej czy też dostępnych elementów wyposażenia pracowni i sal lekcyjnych, w których prowadzone są lekcje – ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego w branży kolejowej.

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu eksploatacja i naprawa taboru szynowego powinny dotyczyć:

1. umiejętności rozróżniania materiałów konstrukcyjnych oraz metod ich obróbki w celu wykonania lub naprawy elementów i podzespołów pojazdów szynowych,
2. umiejętność czytania dokumentacji systemu utrzymania pojazdów szynowych,
3. umiejętność planowania procesu napraw i regeneracji elementów i podzespołów pojazdów szynowych,
4. znajomość metod kontroli i diagnostyki elementów i podzespołów pojazdu szynowego,
5. umiejętność przeprowadzania pomiarów elementów, maszyn i urządzeń w celu oceny stanu technicznego pojazdów szynowych,
6. znajomości procesów technologicznych związanych z naprawą pojazdów szynowych,
7. umiejętność eksploatacji urządzeń bezpieczeństwa ruchu pojazdów szynowych.

**PRAKTYKA ZAWODOWA – 140 godzin**

**– 140 godzin (4 tygodnie) klasa III**

**Cele ogólne praktyk zawodowych**

1. Poznanie systemów zasilających maszyny i urządzenia elektryczne.
2. Nabycie umiejętności wyznaczania wielkości elektrycznych w sieciach i trakcjach elektrycznych.
3. Nabycie umiejętności stosowania metod montażu i wymiany elementów, obwodów i układów sieci zasilających i trakcyjnych.
4. Nabycie umiejętności sprawdzania pracy układów i diagnostyki na podstawie uzyskanych wyników pomiarów.
5. Nabycie umiejętności przeprowadzania badań elementów, obwodów i układów elektrycznych i elektronicznych w sieciach zasilających i trakcjach elektrycznych.

**Cele operacyjne:**

1. rozróżnić elementy w sieciach i trakcjach elektrycznych,
2. określić funkcję poszczególnych elementów sieci i trakcji elektrycznych,
3. rozróżnić metody i przyrządy diagnostyczne,
4. obsługiwać bezpiecznie narzędzia,
5. zamontować układ elektryczny według schematu,
6. przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych,
7. określić stan urządzeń,
8. zanalizować pracę układu na podstawie diagnozy,
9. wyszukać usterkę na podstawie wyników pomiarów i oględzin.

**MATERIAŁ NAUCZANIA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Sieci zasilające | 1. Budowa sieci zasilającej |  | * rozróżniać elementy sieci zasilającej * rozpoznać zawieszenia sieci zasilającej * rozpoznać izolatory sieci zasilającej * rozróżniać wymagania dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń zasilających i trakcji elektrycznej | * montować elementy sieci zasilającej * uruchamiać sieci zasilające * określać akty prawa obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią podczas montażu sieci zasilających i trakcji elektrycznej | Klasa III |
| 1. Montaż i eksploatacja sieci zasilającej |  | * przeprowadzać pomiary w sieciach zasilających * sprawdzać poprawność działania elementów sieci zasilającej * weryfikować parametry urządzeń z dokumentacją techniczną * określać skutki oddziaływania czynników szkodliwych środowiska pracy podczas montażu sieci zasilających i trakcji elektrycznej * rozróżniać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania montażu elementów sieci zasilających i trakcji elektrycznej * określać zasady montażu rusztowań i pracy na rusztowaniach * stosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania montażu i eksploatacji sieci zasilających i trakcyjnych | * wykonywać regulację parametrów sieci * wyszukiwać usterki * ustalać przyczyny usterek sieciach zasilających * dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanych prac związanych z montażem i utrzymaniem elementów sieci zasilających i trakcji elektrycznej * określać sposoby zabezpieczeń przed porażeniem prądem elektrycznym podczas wykonywania montażu sieci zasilających i trakcyjnych * oceniać wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji, maszyn i urządzeń elektrycznych * rozróżniać techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych | Klasa III |
| 1. Naprawy w sieciach zasilających |  | * wymieniać elementy konstrukcyjne * wymieniać izolatory * wymieniać liny i przewody | * wykrywać nieprawidłowości montażu * wyznaczać własne cele rozwoju zawodowego | Klasa III |
| II. Podstacje i kabiny sekcyjne | 1. Urządzenia zasalania trakcji elektrycznej |  | * instalować urządzenia sterowania i zabezpieczeń stosowane w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych * instalować zabezpieczenia zwarciowe, przeciążeniowe, przeciążeniowo-zwarciowe * wskazywać zagrożenia występujące podczas pracy w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych | * sprawdzać działanie urządzeń sterowania i zabezpieczeń stosowanych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych * sprawdzać działanie zabezpieczeń zwarciowych, przeciążeniowych, przeciążeniowo-zwarciowych * stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy | Klasa III |
| 1. Pomiary parametrów urządzeń trakcyjnych |  | * rozpoznać sposoby wykonania ochrony przepięciowej * wykonywać regulacje zespołów i podzespołów podstacji trakcyjnych w zakresie współpracy z siecią trakcyjną * dobrać narzędzia do prac konserwacyjnych w podstacjach trakcyjnych i kabinach sekcyjnych | * wykonywać regulacje podzespołów podstacji trakcyjnych * dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do wykonywanych pomiarów i diagnostyki sieci zasilającej i trakcyjnej | Klasa III |
| 1. Urządzenia układów sterowania  i zabezpieczeń sieci trakcyjnej |  | * instalować przyrządy pomiarowe stosowane w podstacjach trakcyjnych * kontrolować pracę układów sterowania i zabezpieczeń sieci trakcyjnej | * sprawdzać działanie układów sterowania i zabezpieczeń | Klasa III |
| III. Trakcje elektryczne | 1. Elementy sieci jezdnej  i powrotnej |  | * rozpoznać sieci powrotne * określać strukturę grupy | * instalować elementy sieci trakcyjnej | Klasa III |
| 1. Kotwieniem sieci trakcyjnej |  | * przygotować słupy do montażu sieci trakcyjnej * rozpoznać sposoby osadzania słupów do montażu siec * rozróżniać kotwienia wszystkich typów sieci | * montować urządzenia mechaniczne i izolacyjne stosowane do podwieszenia sieci * identyfikować sygnały werbalne i niewerbalne | Klasa III |
| 1. Profilowanie sieci trakcyjnej |  | * rozróżniać sposoby zawieszenie sieci trakcyjnej pod wiaduktami i w tunelach * stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska * interpretować wymagania zawarte w aktach prawnych i normach z zakresu ochrony środowiska. | * dobrać profilowanie sieci trakcyjnej w zależności od dopuszczalnej prędkości * dobrać wartości pochylenia przewodu jezdnego w stosunku do płaszczyzny toru * weryfikować spełnienie wymagań tolerancji wymiarowych sieci trakcyjnej zarządcy infrastruktury * prowadzić dyskusje | Klasa III |
| IV. Eksploatacja sieci zasilających. | 1. Prace eksploatacyjne w sieciach zasilających |  | * dobrać przyrządy do wykonywania pomiarów parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych * dobrać elementy do układu sterowania i zabezpieczenia sieci trakcyjnej * określać skutki nieprzestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych | * oceniać stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej * stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej * planować drogę rozwoju zawodowego | Klasa III |
| 1. Pomiary parametrów sieci  i urządzeń trakcyjnych |  | * rozróżniać mierniki i testery do lokalizacji uszkodzenia sieci trakcyjnej * dobrać urządzenia do lokalizacji uszkodzenia | * badać rezystancję, rezystancję połączeń i parametrów mechanicznych elementów sieci trakcyjnej * wykonać pomiary parametrów sieci i urządzeń trakcyjnych * wykonać pomiary sprawdzające stan techniczny podzespołów sieci trakcyjnej * oceniać dopuszczalne zużycie elementów sieci trakcyjnej * wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | Klasa III |
| V. Utrzymania sieci zasilających | 1. Przeprowadza konserwację sieci zasilających |  | * dobrać metody kontroli sieci trakcyjnej w zakresie zabezpieczeń przeciwporażeniowych * dokonać oceny jakości sieci trakcyjnej | * eliminować przyczyny i skutki przepięć, przeciążeń i zwarć sieci trakcyjnej * określać działania podejmowane w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej | Klasa III |
| 1. Sporządza dokumentację eksploatacyjną |  | * kontrolować zdarzenia w systemach rejestracyjnych analizujących parametry sieci | * prowadzić dokumentację urządzeń | Klasa III |
| 1. Okresowe przeglądy elementów sieci trakcyjnej |  | * rozpoznać uszkodzenia w sieciach i podstacjach trakcyjnych * wykonać prace konserwacyjne i naprawy * wykonać naprawy elementów sieci | * sporządzać harmonogram przeglądów i napraw sieci trakcyjnych * wykonać przeglądy okresowe, przejazdy inspekcyjne i naprawy elementów sieci trakcyjnej * wypełniać protokoły z przeglądu sieci trakcyjnej * charakteryzować pożądaną postawę człowieka podczas prowadzenia negocjacji | Klasa III |
| 1. Prace konserwacyjne elementów sieci trakcyjnej |  | * posługiwać się instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi urządzeń sieci trakcyjnej * rozróżniać rodzaje napraw podzespołów sieci trakcyjnych | * planować przeglądy i wymianę elementów sieci * oceniać wyniki pomiarów w oparciu o normy i przepisy prawa w zakresie sieci trakcyjnych * wskazywać sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia | Klasa III |
| **Razem** |  |  |  |  |  |

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach praktyki zawodowej powinny dotyczyć:

1. umiejętności rozpoznawania elementów i podzespołów sieci trakcyjnych i zasilających,
2. umiejętności wykonywania badań i pomiarów sieci zasilających i trakcyjnych,
3. stosowania metod diagnostyki sieci zasilających i trakcyjnych,
4. umiejętności wykonywania montażu instalacji i sieci zasilających,
5. umiejętności przeprowadzania zabiegów konserwacyjnych w sieciach zasilających i trakcyjnych,
6. umiejętności czytania i tworzenia dokumentacji eksploatacyjnej sieci zasilających i trakcyjnych.

**Praktyka zawodowa – 140 godzin**

**– 140 godzin (4 tygodnie) klasa V**

**Cele ogólne praktyk zawodowych:**

1. Poznanie budowy i zasady działania środków transportu szynowego.
2. Poznanie maszyn aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych.
3. Poznanie urządzeń pneumatycznych stosowanych w pojazdach szynowych.
4. Poznanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych.
5. Poznanie budowy spalinowych pojazdów trakcyjnych.
6. Poznanie zasad gospodarki pojazdami trakcyjnymi.
7. Nabycie umiejętności prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej środków transportu szynowego.
8. Poznanie zasad przygotowania pojazdu szynowego do ruchu.
9. Nabycie umiejętności prowadzenia dokumentacji związanej z praca maszynisty.
10. Nabycie umiejętności montażu maszyn aparatów i urządzeń stosowanych w taborze szynowych.
11. Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów parametrów maszyn, układów i urządzeń pojazdów szynowych.
12. Nabycie umiejętności obsługi maszyn, aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych.
13. Nabycie umiejętności montażu instalacji oświetleniowej, ogrzewczej i klimatyzacyjnej w pojazdach szynowych.
14. Poznanie organizacji systemu utrzymania taboru szynowego.
15. Poznanie technologii naprawy elementów i podzespołów pojazdu szynowego.
16. Poznanie metod konserwacji i kontroli elementów podwozia i nadwozia pojazdu szynowego.
17. Poznanie metod kontroli i eksploatacji urządzeń pneumatycznych, napędowych i instalacji pojazdu szynowego.
18. Poznanie metod diagnostyki urządzeń i mechanizmów pojazdu szynowego.
19. Poznanie sposobów eksploatacji urządzeń bezpieczeństwa ruchu pociągu.

**Cele operacyjne:**

1. rozpoznać elementy budowy podwozia i nadwozia pojazdów szynowych,
2. rozróżnić aparaty, maszyny i urządzenia na podstawie wyglądu,
3. wskazać funkcję aparatów, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
4. rozróżnić rodzaje hamulców pojazdu szynowego,
5. rozróżnić elementy instalacji elektrycznej, oświetleniowej i ogrzewczej pojazdów szynowych,
6. sporządzić plany obsługi pojazdów kolejowych,
7. dobrać pojazd trakcyjny do pracy przewozowej,
8. wypełnić dokumentację pojazdu trakcyjnego,
9. przeprowadzić oględziny pojazdu szynowego,
10. przeprowadzić próby hamulców pojazdu szynowego.
11. rozróżnić elementy budowy spalinowozu,
12. rozróżnić przekładnie spalinowych pojazdów trakcyjnych,
13. rozróżnić dokumentację związaną z praca maszynisty,
14. prowadzić dokumentację związaną z pracą maszynisty,
15. wykonać montaż maszyn, aparatów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
16. posłużyć się narzędziami podczas montażu instalacji maszyn i urządzeń zgodnie z przeznaczeniem i zastosowaniem zasad bezpiecznej i higienicznej pracy,
17. obsłużyć przyrządy pomiarowe stosowane do wyznaczania parametrów maszyn układów i urządzeń pojazdów szynowych,
18. wykonać pomiary parametrów maszyn układów i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
19. uruchomić maszyny i urządzenia stosowane w pojazdach szynowych,
20. wykonać instalacje oświetleniowe, ogrzewcze i klimatyzacyjne stosowane w pojazdach szynowych,
21. scharakteryzować poziomy utrzymania pojazdów szynowych,
22. odczytać dokumentację techniko-ruchową i technologiczną systemu utrzymania taboru szynowego,
23. scharakteryzować usterki i metody napraw elementów i podzespołów pojazdu trakcyjnego,
24. rozróżnić metody konserwacji elementów i podzespołów pojazdu trakcyjnego,
25. scharakteryzować sposoby kontroli i diagnostyki podzespołów, maszyn i urządzeń pojazdu trakcyjnego.

**MATERIAŁ NAUCZANIA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dział programowy | Tematy jednostek metodycznych | Liczba godz. | Wymagania programowe | | Uwagi o realizacji |
| Podstawowe  **Uczeń potrafi:** | Ponadpodstawowe  **Uczeń potrafi:** | Etap realizacji |
| I. Podwozie i nadwozie pojazdów szynowych | 1. Budowa wózka pojazdów szynowych |  | * rozróżniać elementy wózka pojazdu szynowego * rozróżniać elementy i rodzaje zestawów kołowych * rozróżniać łożyska osiowe, sposoby prowadzenia zestawów kołowych oraz zawieszenia silnika trakcyjnego * rozróżniać rodzaje hamulców pojazdu szynowego * rozpoznać elementy układu napędowego pojazdu trakcyjnego * rozpoznać sposób przeniesienia napędu na zestawy kołowe | * charakteryzować elementy wózka pojazdu szynowego * przedstawiać budowę łożysk osiowych sposoby prowadzenia zestawów kołowych * wyjaśniać zasadę działania hamulców pojazdu szynowego * podawać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego | Klasa IV |
| 1. Nadwozia pojazdów szynowych |  | * rozpoznać elementy nadwozia pojazdu szynowego * wyliczać elementy ostoi pojazdu szynowego, * rozróżniać urządzenia pociągowo-zderzne * rozróżniać elementy szkieletu pudła pojazdów szynowych | * charakteryzować elementy wyposażenia kabiny maszynisty i przedziałów maszynowych * charakteryzować zderzaki i sprzęgi pojazdów szynowych * podawać przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego | Klasa IV |
| II. Układy i urządzenia pneumatyczne | 1. Układy zasilania sprężonym powietrzem |  | * rozróżniać elementy instalacji pneumatycznej pojazdu trakcyjnego * rozróżniać elementy budowy sprężarki * rozróżniać rodzaje zaworów stosowanych w instalacjach pneumatycznych | * opisywać zasadę działania sprężarek stosowanych w pojazdach trakcyjnych * opisywać pracę układu zasilania sprężonym powietrzem | Klasa IV |
| 1. Pneumatyczne układy hamulcowe |  | * rozróżniać elementy i rodzaje hamulców zespolonych * rozróżniać elementy rozdzielacza powietrza * odróżniać elementy budowy sterownika hamulcowego | * opisywać działanie układu hamulca pneumatycznego i elektropneumatycznego * określać zasadę działania rozdzielacza powietrza i sterowników hamulcowych * wskazywać przykłady wprowadzenia zmiany i oceniać skutki jej wprowadzenia | Klasa IV |
| III. Maszyny, aparaty i urządzenia pojazdów szynowych | 1. Maszyny elektryczne pojazdów trakcyjnych |  | * rozróżniać rodzaje silników, prądnic i przetwornic stosowanych w taborze szynowym | * wskazywać funkcję maszyn stosowanych w pojazdach trakcyjnych * stosować aktywne metody słuchania | Klasa IV |
| 1. Aparaty i urządzenia elektryczne pojazdów szynowych |  | * rozpoznać aparaty i urządzenia elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * rozróżniać łączniki elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * rozpoznać urządzenia kontrolno-pomiarowe i odgromowe pojazdu szynowego * określać elementy budowy odbieraka prądu, * rozpoznać rodzaje i elementy budowy akumulatorów | * wskazywać rozmieszczenie aparatów i urządzeń wysokiego i niskiego napięcia stosowane w pojazdach szynowych * określać rozmieszczenie aparatów i urządzeń elektrycznych w pojeździe szynowym * stosować aktywne metody słuchania | Klasa IV |
| IV. Instalacje  i obwody pojazdów szynowych | 1. Instalacja oświetleniowa |  | * rozpoznać elementy instalacji oświetlenia pojazdów trakcyjnych i wagonów | * analizować schematy instalacji oświetleniowych pojazdu trakcyjnego | Klasa IV |
| 1. Instalacja ogrzewania pojazdów szynowych |  | * rozróżniać rodzaje ogrzewania stosowanego w pojazdach szynowych * wymieniać elementy budowy instalacji ogrzewania pojazdu szynowego | * analizować schematy ogrzewania pojazdu szynowego | Klasa IV |
| 1. Wentylacja i klimatyzacja pojazdów szynowych |  | * rozróżniać elementy budowy klimatyzacji i wentylacji pojazdów szynowych | * charakteryzować elementy budowy i działania klimatyzacji i wentylacji pojazdów szynowych | Klasa IV |
| V. Pojazdy spalinowe | 1. Budowa pojazdów spalinowych |  | * rozróżniać elementy silników spalinowych, * przedstawiać budowę spalinowego pojazdu szynowego * rozróżniać elementy układu napędowego w spalinowych pojazdach szynowych | * charakteryzować elementy budowy pojazdu spalinowego | Klasa IV |
| 1. Przekładnie pojazdów spalinowych |  | * rozróżniać rodzaje przekładni stosowanych w spalinowych pojazdach szynowych | * rozpoznać sposoby przenoszenia napędu w pojazdach spalinowych | Klasa IV |
| VI. Praca pojazdu trakcyjnego | 1. Przygotowanie pojazdu szynowego do ruchu |  | * określać czynności wykonywane podczas oględzin pojazdu szynowego * określać okoliczności i sposób przeprowadzania prób hamulca pojazdu szynowego | * opisywać sposób przygotowania pojazdu trakcyjnego do drogi * przeprowadzać próbę hamulców pojazdu szynowego * przeprowadzać oględziny techniczne pociągu * proponować sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych | Klasa IV |
| 1. Gospodarka pojazdami trakcyjnymi |  | * czytać harmonogram pracy drużyny trakcyjnej * omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy | * sporządzać plan pracy pojazdów trakcyjnych * określać czas realizacji zadań | Klasa IV |
| 1. Dokumentacja eksploatacyjna pojazdu szynowego |  | * rozróżniać dokumentację eksploatacyjna środków transportu szynowego * przygotować dokumentację zgodnie z instrukcją dopuszczenia pojazdu do ruchu – eksploatacji | * wypełniać dokumenty pojazdu trakcyjnego * wypełniać dokumentację eksploatacyjna środków transportu szynowego * przyjmować odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe * respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy | Klasa IV |
| 1. Dokumentacja pracy maszynisty |  | * rozróżniać dokumentację pojazdu szynowego oraz dokumentację związaną z czasem pracy maszynisty | * wypełniać dokumentację eksploatacyjną pojazdu szynowego * wypełniać dokumentację związaną z praca maszynisty * wypełniać kartę prób hamulca zespolonego * przyjmować odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe * respektować zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy | Klasa IV |
| VII. Montaż i eksploatacja aparatów, maszyn i urządzeń pojazdów szynowych | 1. Montaż i uruchamianie maszyn |  | * podłączać silniki elektryczne i urządzenia wspomagające ich pracę * rozpoznać przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów parametrów maszyn pojazdów szynowych * obsługiwać maszyny elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * sprawdzać pracę silników elektrycznych * kontrolować prądnice i przetwornice stosowane w pojazdach szynowych * wykonywać wymianę uszkodzonych elementów maszyn elektrycznych * stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych | * montować układy zasilania i zabezpieczeń maszyn elektrycznych * montować układy sterowania i regulacji maszyn elektrycznych * przeprowadzać oględziny maszyn elektrycznych pojazdów szynowych * sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * lokalizować usterki występujące w maszynach elektrycznych pojazdów szynowych * dobrać części zamienne maszyn elektrycznych * sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych * wykonywać pomiary parametrów charakteryzujących maszyny środków transportu szynowego * wykonywać pomiary parametrów urządzeń i mechanizmów w pojazdach szynowych | Klasa IV |
| 1. Montaż i uruchamianie urządzeń |  | * montować urządzenia elektryczne stosowane w taborze szynowym zgodnie z dokumentacją * obsługiwać urządzenia elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * wymieniać uszkodzone elementy urządzeń stosowanych w pojazdach trakcyjnych * określać przyczyny konfliktów * stosować sposoby rozwiązywania konfliktów. | * montować układy zasilania i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych * montować układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych * instalować urządzenia elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * kontrolować urządzenia stosowane w pojazdach szynowych sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją * wykonywać pomiary parametrów charakteryzujących urządzenia i mechanizmy środków transportu szynowego * kontrolować pracę urządzeń elektrycznych oraz urządzeń bezpieczeństwa pracy stosowanych w pojazdach szynowych * obsługiwać urządzenia elektryczne i elektroniczne wspomagające prace taboru szynowego * wykrywać usterki w urządzeniach elektrycznych pojazdów szynowych * wykonywać regulacje parametrów pracy urządzeń zgodnie z dokumentacją techniczną * wykonywać pomiary parametrów urządzeń elektrycznych | Klasa IV |
| 1. Montaż aparatów elektrycznych |  | * montować aparaty elektryczne stosowane w taborze szynowym zgodnie z dokumentacją * obsługiwać aparaty elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * wymieniać uszkodzone elementy aparatów stosowanych w pojazdach trakcyjnych | * instalować aparaty elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * kontrolować aparaty elektryczne stosowane w pojazdach szynowych * wykonywać pomiary parametrów charakteryzujących aparaty elektryczne środków transportu szynowego * kontrolować pracę aparatów i elektrycznych stosowanych w pojazdach szynowych * wykrywać usterki w aparatach elektrycznych pojazdów szynowych * wykonywać regulacje parametrów pracy aparatów zgodnie z dokumentacją techniczną * wykonywać pomiary parametrów aparatów elektrycznych | Klasa IV |
| VII. Wykonywanie instalacji w pojazdach szynowych | 1. Instalacje oświetleniowe |  | * wykonywać instalację oświetlenia * sprawdzać instalację oświetlenia * montować elementy i układy instalacji oświetlenia, stosowanych w pojazdach szynowych * wykonywać przeglądy instalacji oświetleniowej stosowanej w taborze szynowym * sprawdzać działanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych | * wykonywać montaż instalacji oświetleniowej w pojazdach szynowych * eksploatować instalacje oświetleniowe w pojazdach szynowych * uruchamiać instalacje oświetleniowe stosowane w pojazdach szynowych * regulować parametry układów oświetlenia * wykonywać pomiary parametrów instalacji oświetleniowej środków transportu szynowego * wykonywać naprawy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych | Klasa IV |
| 1. Instalacje ogrzewcze |  | * wykonywać elementy instalacji ogrzewczej stosowanych w pojazdach szynowych * montować elementy i układy instalacji ogrzewania stosowanych w pojazdach szynowych * sprawdzać instalację ogrzewania elektrycznego * dobrać narzędzia do montażu instalacji w pojazdach szynowych * wykonywać przeglądy instalacji ogrzewczej stosowanej w taborze szynowym * sprawdzać działanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych | * wykonywać montaż instalacji ogrzewczej w pojazdach szynowych * eksploatować instalacje ogrzewania w pojazdach szynowych * wykonywać instalację ogrzewania elektrycznego * uruchamiać instalacje ogrzewania stosowane w pojazdach szynowych * wykonywać pomiary parametrów instalacji ogrzewczej środków transportu szynowego * wykonywać naprawy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych | Klasa IV |
| 1. Instalacje klimatyzacji |  | * wykonywać elementy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * montować elementy i układy instalacji klimatyzacji stosowanych w pojazdach szynowych * wykonywać przeglądy instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej stosowanej w taborze szynowym * sprawdzać działanie instalacji stosowanych w pojazdach szynowych | * wykonywać montaż instalacji klimatyzacyjnej w pojazdach szynowych * eksploatować instalacje klimatyzacji w pojazdach szynowych * instalować urządzenia wentylacji i klimatyzacji stosowane w taborze szynowym * kontrolować urządzenia wentylacji i klimatyzacji stosowane w taborze szynowym * uruchamiać instalacje klimatyzacji stosowane w pojazdach szynowych * regulować parametry układów wentylacji i klimatyzacji * wykonywać pomiary parametrów instalacji klimatyzacyjnej środków transportu szynowego * wykonywać naprawy instalacji stosowanych w pojazdach szynowych * analizować podejmowane działania * oceniać podejmowane działania | Klasa IV |
| VIII. Utrzymanie pojazdów szynowych | 1. Poziomy utrzymania pojazdów szynowych |  | * rozróżniać poziomy utrzymania pojazdów szynowych * identyfikować rodzaje przeglądów i napraw taboru szynowego | * odróżniać cykle naprawcze pojazdów szynowych | Klasa IV |
| 1. Organizacja naprawy taboru szynowego |  | * rozpoznać rodzaje dokumentacji systemu utrzymania pojazdów szynowych * charakteryzować organizację systemu przeglądów i napraw taboru szynowego * opisywać podstawowe systemy motywacji  na zajmowanym stanowisku * oszacować czas potrzebny na realizację określonego zadania * rozdzielać zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu * opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów * dokonywać analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy | * prowadzić dokumentacje techniczno-ruchową pojazdów szynowych * sporządzać harmonogramy wykonywania prac eksploatacyjnych na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej * określać sposoby nagradzania * określać sposoby karania * dokonywać modyfikacji zaplanowanych działań * dobierać techniki negocjacyjne * charakteryzować pożądaną postawę człowieka podczas prowadzenia negocjacji * wskazywać sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia | Klasa IV |
| 1. Ocena stanu technicznego podzespołów pojazdu szynowego |  | * dobrać przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów eksploatacyjnych w środkach transportu szynowego * przeprowadzać oględziny elementów nadwozia pojazdu szynowego * przeprowadzać oględziny układu napędowego w spalinowych pojazdach szynowych * kontrolować elementy układu zasilania sprężonym powietrzem * kontrolować pracę silnika spalinowego * przeprowadzać diagnostykę pojazdu szynowego * proponować rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy | * wykonywać badania techniczne wybranych urządzeń i podzespołów taboru szynowego * analizować wyniki pomiarów dopuszczalnego zużycia części i elementów zestawów kołowych, klocków i tarcz hamulcowych i odbieraków prądu stosowanych w taborze szynowym * przeprowadzać oględziny elementów podwozia pojazdu szynowego * kwalifikować elementy układu biegowego i hamulcowego do wymiany lub naprawy * kwalifikować sprzęgi i zderzaki do wymiany lub naprawy * oceniać stan techniczny elementów jezdnych i hamulców w środkach taboru szynowego * oceniać stan techniczny elementów pociągowo-zderznych w środkach taboru szynowego * oceniać stan techniczny pojazdu szynowego na podstawie wyników przeprowadzonych oględzin i pomiarów * wykorzystywać zapisy systemów   rejestracyjnych z pojazdu szynowego do wskazywania konieczności przeprowadzenia określonych pomiarów | Klasa IV |
| 1. Naprawa podzespołów pojazdów trakcyjnych |  | * rozróżniać typowe usterki instalacji oświetleniowej, ogrzewczej i klimatyzacji pojazdów szynowych * rozróżniać uszkodzenia i zużycia w elementach mechanicznych podzespołów pojazdów szynowych * stosować metody naprawy elementów jezdnych i hamulcowych w środkach taboru szynowego, * stosować metody napraw elementów i podzespołów wózków jezdnych i zestawów kołowych * stosować metody naprawy elementów nadwozia i podwozia w środkach taboru szynowego * stosować metody napraw maszyn, aparatów i urządzeń pojazdów szynowych | * usuwać nieszczelności w układach pneumatycznych pojazdów szynowych * dobrać narzędzia do naprawy elementów podwozia i nadwozia pojazdu szynowego oraz maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych * konserwować podzespołów pojazdu szynowego * określać akty prawa obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią podczas naprawy i eksploatacji środków transportu szynowego * rozpoznawać czynniki powodujące bariery komunikacyjne. * koordynować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia | Klasa IV |
| IX. Eksploatacja urządzeń bezpieczeństwa pojazdów szynowych | 1. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu |  | * rozpoznać urządzenia czuwakowe, urządzenia samoczynnego hamowania pociągu, urządzenia przeciwpoślizgowe, systemy lokalizacji w pojazdach szynowych | * usuwać usterki w urządzeniach bezpieczeństwa ruchu | Klasa IV |
| 1. Urządzenia radiołączności |  | * rozróżniać typy urządzeń radiołączności pociągowej | * usuwać usterki występujące w urządzeniach łączności pociągowej | Klasa IV |
| **RAZEM** |  |  |  |  |  |

Kluczowe umiejętności podlegające ewaluacji w ramach przedmiotu tabor szynowy powinny dotyczyć:

1. znajomości budowy i zasady działania elementów maszyn i urządzeń stosowanych w pojeździe trakcyjnym,
2. znajomości rodzajów i konstrukcji wózków pojazdów szynowych,
3. znajomości budowy instalacji oświetleniowych, ogrzewczych i klimatyzacyjnych pojazdu szynowego,
4. planowania pracy pojazdu i drużyny trakcyjnej,
5. prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej środków transportu szynowego,
6. przygotowania pojazdu szynowego do ruchu,
7. umiejętności prowadzenia dokumentacji pracy maszynisty,
8. umiejętności uruchamiania instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
9. umiejętności regulacji parametrów instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
10. umiejętności obsługi aparatów, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
11. umiejętności wykonywania pomiarów i badań instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
12. umiejętności kontroli stanu i pracy badań instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
13. umiejętności naprawy elementów instalacji, maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych,
14. umiejętność czytania dokumentacji systemu utrzymania pojazdów szynowych,
15. umiejętność planowania procesu napraw i regeneracji elementów i podzespołów pojazdów szynowych,
16. umiejętność kontroli i diagnostyki elementów i podzespołów pojazdu szynowego,
17. umiejętność przeprowadzania pomiarów elementów, maszyn i urządzeń w celu oceny stanu technicznego pojazdów szynowych,
18. znajomości procesów technologicznych związanych z naprawą pojazdów szynowych,
19. umiejętność eksploatacji urządzeń bezpieczeństwa ruchu pojazdów szynowych.

**V. PROPOZYCJA SPOSOBU EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA DO ZAWODU**

**EWALUACJA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU TECHNIK ELEKTROENERGETYK TRANSPOTRTU SZYNOWEGO**

Cele ewaluacji

1. Określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania zawodu w zakresie:

– osiągania szczegółowych efektów kształcenia,

– doboru oraz zastosowania form, metod i strategii dydaktycznych,

– współpracy z pracodawcami,

– wykorzystania bazy techno dydaktycznej.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Faza refleksyjna** | | | | |
| Obszar badania | Pytania kluczowe | Wskaźniki świadczące o efektywności | Metody, techniki badania/ narzędzia | Termin badania |
| Układ materiału nauczania danego przedmiotu | 1. Czy w programie nauczania określono przedmioty w poszczególnych kwalifikacjach? 2. Czy program nauczania na budowę spiralną? 3. Czy materiał nauczania pozwala opanować wszystkie efekty kształcenia, właściwe dla zawodu 4. Czy materiał nauczania pozwala realizować efekty kształcenia na teoretycznych przedmiotach zawodowych i przedmiotach organizowanych w formie zajęć praktycznych w zakresie danej kwalifikacji? 5. Czy treści nauczane na poszczególnych przedmiotach korelują ze sobą | Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego  Układ treści programu ma budowę spiralną  Zostały zrealizowane wszystkie efekty z podstawy kształcenia w zawodzie.  Efekty kształcenia są realizowane na teoretycznych przedmiotach zawodowych i przedmiotach organizowanych w formie zajęć praktycznych rozszerzając zakres treści efektu  Kolejność realizowanych treści pozwala na połączenie widomości i umiejętności nauczanych w ramach kwalifikacji | Ankieta ewaluacyjna, analiza dokumentów (PPKZ, program nauczania) | Przed rozpoczęciem realizacji programu nauczania |
| Relacje między poszczególnymi elementami i częściami programu | 1. Czy program nauczania uwzględnia podział na teoretyczne przedmioty zawodowe i przedmioty organizowane w formie zajęć praktycznych? 2. Czy program nauczania uwzględnia korelację między przedmiotową? 3. Czy proporcje godzin przeznaczonych na teoretyczne przedmioty zawodowe i przedmioty organizowane w formie zajęć praktycznych są zgodne z rozporządzeniem? | Układ przedmiotów w programie nauczania  Struktura programu nauczania wskazuje na przenikanie treści programowych pomiędzy przedmiotami  Liczba godzin przeznaczona na teoretyczne przedmioty zawodowe i przedmioty organizowane w formie zajęć praktycznych | Analiza podstawy programowej, struktury programu nauczania, analiza wymagań podstawowych i ponadpodstawowych programu, ankieta ewaluacyjna | Przed rozpoczęciem realizacji programu nauczania |
| Trafność doboru materiału nauczania, metod, środków dydaktycznych, form organizacyjnych ze względu na przyjęte cele | 1. Jaki jest stan wiedzy uczniów z treści bazowych dla przedmiotu przed rozpoczęciem wdrażania programu? 2. Czy cele nauczania zostały poprawnie sformułowane? 3. Czy cele nauczania odpowiadają opisanym treściom programowym? 4. Czy dobór metod nauczania pozwoli na osiągnięcie celu? 5. Czy zaproponowane metody umożliwiają realizację treści? 6. Czy dobór środków dydaktycznych pozwoli na osiągnięcie celów? 7. Czy program nauczania uwzględnia indywidualizację pracy? | Wstępne badanie wiedzy i umiejętności uczniów  Zgodność celów nauczania z efektami kształcenia określonymi w podstawie programowej  Zgodność celów nauczania z treściami nauczania programu  Adekwatność proponowanych metod nauczania do realizowanych treści i efektów kształcenia  Adekwatność proponowanych metod nauczania do realizowanych treści i efektów kształcenia  Zgodność proponowanych środków dydaktycznych z podstawą programową i ich dobór do realizowanych celów kształcenia  Określenie celów i sposobów indywidualizacji pracy z uczniem | Analiza podstawy programowej, struktury programu nauczania, analiza celów nauczania, wymagań podstawowych i ponadpodstawowych programu, metod nauczania, środków dydaktycznych i sposobów i warunków realizacji programu, ankieta ewaluacyjna | Przed rozpoczęciem realizacji programu nauczania |
| Dostosowanie programu nauczania do możliwości ucznia oraz rynku pracy i systemu egzaminów zawodowych | 1. Czy program nie jest przeładowany treściami nauczania? 2. Czy program nauczania jest zgodny z potrzebami rynku pracy, treści nie są technologicznie przestarzałe i nieaktualne? 3. Czy program nauczania jest zgodny z wymaganiami egzaminacyjnymi? | Dostosowanie treści nauczania do poziomu nauczania i liczby godzin przeznaczonych na realizację programu  Dostosowanie programu nauczania do potrzeb rynku pracy, aktualność treści programowych z technologiami stosowanymi w zawodzie  Zgodność programu nauczania z wymaganiami egzaminacyjnymi | Analiza podstawy programowej, struktury programu nauczania, analiza celów nauczania, wymagań podstawowych i ponadpodstawowych programu, metod nauczania, środków dydaktycznych i sposobów i warunków realizacji programu, wymagań egzaminacyjnych, ankieta ewaluacyjna | Przed rozpoczęciem realizacji programu nauczania |
| **Faza kształtująca** | | | | |
| Przedmiot badania | Pytania kluczowe | Wskaźniki | Zastosowane metody, techniki narzędzia | Termin badania |
| Np.  Budowa i eksploatacja środków transportu szynowego | 1. Czy uczeń potrafi rozpoznać poszczególne rodzaje środków transportu szynowego? 2. Czy uczeń potrafi wymienić poszczególne układy, podzespoły i zespoły przykładowego środka transportu szynowego? 3. Czy uczeń potrafi dobrać odpowiedni środek transportu szynowego w zależności od potrzeb przewozowych? | 1. Klasyfikuje środki transportu szynowego. 2. Wymienia główne układy, podzespoły i zespoły środka transportu szynowego. 3. Rozpoznaje poszczególne etapy procesu obsługi klienta 4. Dobiera środek transportu szynowego w zależności od potrzeb. | Wykład informacyjny, pokaz z objaśnieniem, wykład problemowy metoda przypadku, dyskusja dydaktyczna, burza mózgów, pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, metoda projektów, próba pracy, testy zamknięte | W czasie realizacji programu nauczania oraz po zakończonej jednostce metodycznej |
| **Faza podsumowująca** | | | | |
| Przedmiot badania | Pytania kluczowe | Wskaźniki | Zastosowane metody, techniki narzędzia | Termin badania |
| Sprawność szkoły | 1. Ilu uczniów rozpoczęło naukę w pierwszej klasie, a ilu ukończyło szkołę? 2. Jaka jest liczba poprawek z przedmiotów zawodowych? 3. Ilu uczniów uzyskało promocję do następnej klasy? 4. Ilu absolwentów pozyskuje kwalifikacje dodatkowe określone w opracowanych ścieżkach zawodowych? | 80% uczniów podejmujących naukę ukończyło szkołę  10%uczniów wymaga przeprowadzeni egzaminu poprawkowego  95% uczniów otrzymało promocję do klasy programowo wyższej  20% absolwentów pozyskuje kwalifikacje dodatkowe określone w opracowanych ścieżkach zawodowych | Ankieta ewaluacyjna, analiza dokumentacji szkolnej (protokoły klasyfikacji), media społecznościowe, wywiad branżowy | Po ukończeniu klasy programowej. |
| Wpływ sposoby realizacji programu na kompetencje personalne i społeczne uczniów | 1. Jakie zmiany zaszły w sposobie komunikowania się uczniów? 2. Jak zmieniły się ich postawy względem siebie? 3. Czy uczniowie aktualizują samodzielnie wiedzę zawodową i planują rozwój zawodowy? | Uczniowie komunikują się w zespole z zachowaniem kultury i zasad etyki  Uczniowie potrafią rozwiązywać konflikty i próbują do nich nie doprowadzać oraz wspomagają siebie nawzajem.  Uczniowie współpracują w zespole  Uczniowie świadomie i samodzielnie planują karierę zawodową | Techniki socjometryczne, ankiety badające relacje w grupie klasowej | Po zakończeniu cyklu kształcenia |
| Ewaluacja pracy nauczycieli | 1. W jaki sposób nauczyciele dokonują oceny własnej pracy? 2. Czy nauczyciele korygują treści nauczania, środki dydaktyczne i sposób realizacji programu po samoocenie zajęć dydaktycznych? 3. Czy nauczyciele współpracują ze sobą w procesie ewaluacji programu nauczania? 4. Czy nauczyciele aktualizują swoją wiedzę merytoryczną i pedagogiczną? | Analizują przeprowadzone zajęcia dydaktyczne, przeprowadzają ankiety ewaluacyjne  Korygują sposób realizacji programu zgodnie z możliwościami uczniów, potrzebą rynku pracy  Nauczyciele komunikują się w zespole  Nauczyciele współpracują ze sobą w procesie ewaluacji programu nauczania  Dokształcanie nauczycieli – kursy, szkolenia, studia podyplomowe | Techniki socjometryczne, ankiety badające relacje w grupie nauczycielskiej | Po zakończeniu cyklu kształcenia |
| Egzaminy zawodowe | 1. Ilu uczniów zdało egzamin zawodowy? | 70% uczniów przystępujących do egzaminu uzyskało certyfikat kwalifikacji zawodowej/ dyplom zawodowy | Wyniki egzaminów zawodowych | Po przeprowadzonym egzaminie zawodowym |
| Współpraca szkoły z pracodawcami | 1. Z iloma pracodawcami z branży współpracuje szkoła w zakresie kształcenia praktycznego uczniów? 2. Ile wycieczek dydaktycznych do zakładów pracy jest organizowanych w każdej klasie w cyklu kształcenia? 3. Ile staży u pracodawców jest realizowanych w szkole? 4. Z iloma pracodawcami i w jakim zakresie szkoła współpracuje w zakresie dokształcania nauczycieli? 5. Ilu pracodawców wspomaga szkołę w zakresie wyposażenia w środki dydaktyczne? 6. Ilu uczniów po uzyskaniu kwalifikacji zawodowych pracuje w branży transportowej? 7. Czy istnieje baza danych pracodawców poszukujących absolwentów szkoły i absolwentów poszukujących pracy? | Szkoła współpracuje z minimum 2 pracodawcami  Minimum 5 wycieczek w ciągu całego cyklu kształcenia  10% uczniów odbywa staż u pracodawcy  Szkoła współpracuje z minimum 2 pracodawcami  Szkoła współpracuje z minimum 2 pracodawcami  50% absolwentów pracuje w branży  Opracowano bazę danych | Ankieta ewaluacyjna, analiza dokumentacji szkolnej, media społecznościowe, wywiad branżowy | W czasie realizacji nauki oraz po zakończeniu edukacji |

**VI. ZALECANA LITERATURA DO ZAWODU**

**Proponowane podręczniki:**

1. Bolkowski S. Elektrotechnika WSiP Warszawa 2005,
2. Drewnowski A., Siedlecki P., Zalewski P., Technologia transportu kolejowego, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2015,
3. Dyszyński J. Hagel R. Miernictwo elektryczne, WSiP, Warszawa 1991,
4. Głocki W., Układy cyfrowe, WSiP, Warszawa 1996,
5. Goźlińska E. Maszyny elektryczne, WSiP, Warszawa 1995,
6. Jarocki J., Podstawy ruchu kolejowego, Wydawca Ligament Active Marta Jarocka, Biała Podlaska 2017,
7. Okoniewski S., Technologia dla elektroników, WSIP, Warszawa 1994,
8. Parchański J., Miernictro elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa 1995,
9. Pilawski M., Pracownia elektryczna, WSIP, Warszawa 1996.
10. Szczęch K., Bukała W., Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2016,

**Literatura:**

1. Baranowski E., Kościug K. Macieszwski Z. Naprawa taboru kolejowego, WKiŁ, Warszawa 1987,
2. Bielawski A., Grygiel J., Podstawy elektrotechniki w praktyce, WSiP Warszawa 2017,
3. Dąbrowa-Bajon M., Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Funkcje, wymagania, zarys techniki, Wydawnictwo OPWP, Warszawa 2014,
4. Dąbrowski T., Sieci i podstacje trakcyjne, WKŁ, Warszawa 1989,
5. Dąbrowski T., Sieci i podstacje trakcyjne, WKiŁ, Warszawa 1982,
6. Dobrzański T., Rysunek techniczny, WT. Warszawa 2017,
7. Domański E, Świtalski M., Elektryczne Pojazdy trakcyjne, WKiŁ, Warszawa 1980,
8. Gruszczyński J., Eksploatacja pojazdów trakcyjnych, WKiŁ, Warszawa1963,
9. Jabłoński W., Elektrotechnika z automatyką podręcznik, WSiP nr dopuszczenia28/96,
10. Januszewski S., Pytlak A. Rosnowska-Nowaczyk M., Światek H., Energoelektronika, WSiP Warszawa 2005,
11. Kacejko L., Pracownia elektryczna, Międzyresortowe Centrum Naukowe - Radom 1993,
12. Kalinowski A., Orlik A., Wagony kolejowe i hamulce, WKiŁ, Warszawa1985,
13. Kotlarski W., Aparaty i urządzenia elektryczne, WSiP 2002,
14. Kowalski E. Pojazdy trakcyjne, WKiŁ, Warszawa1987,
15. Kowalski E., Pojazdy trakcyjne, WKiŁ, Warszawa 1973,
16. Krzemieniecki A., Tabor kolejowy, WKiŁ, Warszawa1983,
17. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki dla zasadniczej szkoły zawodowej, część i i część II, WSiP, Warszawa 1975,
18. Marczewski R., Podemski J., Technologia dla mechaników wagonowych, WKiŁ, Warszawa 1970,
19. Markiewicz A., Zbiór zadań z elektrotechniki, WSiP Warszawa 2014,
20. Musiał E., Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne, WSiP Warszawa 2008,
21. Orlik W., Badania i pomiary elektryczne dla praktyków Kabe, Warszawa 2015,
22. Paprocki K., Rysunek techniczny WSiP, Warszawa 1994,
23. Podemski J. Marczewski R., Hamulce WKiŁ, Warszawa 1974,
24. Podemski J. Marczewski R., Majchrzak Z., Zestawy kołowe i maźnice, Warszawa 1979,
25. Podemski J. Marczewski R., Odsprężynowanie, WKiŁ, Warszawa 1978,
26. Podemski J. Marczewski R., Urządzenia cięgłowe WKiŁ, Warszawa 1979,
27. Podemski J. Marczewski R., Wózki wagonowe WKiŁ, Warszawa 1980,
28. Podolski J., Zasady trakcji elektrycznej WKiŁ, Warszawa1967,
29. Praca zbiorowa Praktyczna elektrotechnika ogólna. REA, Warszawa 2009,
30. Przybyszewski M., Elektryczne zespoły trakcyjne. Budowa, działanie, zasady utrzymania i obsługi, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2017,
31. Rabsztyn M., Tajer T. Urządzenia i maszyny elektryczne, WKiŁ, Warszawa1990,
32. Rączkowski B., BHP w praktyce, Wydanie XIII, ODDK, 2016,
33. Rojek A., Tabor i trakcja kolejowa, Wydawcy Związek Pracodawców Kolejowych, PKP Polskie Linie Kolejowe, Warszawa 2010,
34. Szczepański Z., Technologia i materiałoznawstwo dla elektroników WSiP Warszawa 2007,
35. Świderek S., Poradnik elektromontera sieci trakcyjnej, PKPWKŁ**, Warszawa 1993,**
36. Tąpolska A., Podstawy elektroniki w praktyce, WSiP, Warszawa 2018,
37. Topolski Z., BHP w transporcie, Wydanie 2.,Wydawnictwo ODDK, 2018,
38. Towpik K., Infrastruktura transportu szynowego, Wydawnictwo OPWP, Warszawa 2017,
39. Woźniak J., Pracownia elektryczna, Warszawa 1992,
40. Zalewski P., Siedlecki, A. Drewnowski Technologia transportu kolejowego, WKŁ Warszawa 2017,
41. Ir-1: Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów PKP PLK SA,
42. Iet-2: Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej PKP PLK SA,
43. Ie-1: Instrukcja sygnalizacji PKP PLK SA,
44. Dokumenty techniczno-ruchowe,
45. Katalogi i atlasy taboru kolejowego,
46. Plany i schematy elementów infrastruktury kolejowej.

**Czasopisma branżowe:**

Transport i Komunikacja –dwumiesięcznik,

Technika transportu szynowego,

Kurier Kolejowy.