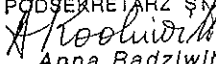


Ministerstwo Edukacji Narodowej

724[02]/ZSZ,SP/MEN/2005. **09.04**

PROGRAM NAUCZANIA
ELEKTROMECHANIK POJAZDÓW
SAMOCHODOWYCH 724 [02]

Zatwierdzam
wz. MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU

Anna Radziwiłł
Minister Edukacji Narodowej

Warszawa 2005

Autorzy:

mgr inż. Jan Bogdan

mgr inż. Jan Pałka

mgr inż. Janusz Wojtkiewicz-Lazman

Recenzenci:

dr inż. Jerzy Mikułski

dr inż. Janusz Peszak

Opracowanie redakcyjne:

dr Grzegorz Rycharski

Spis treści

| | |
|---|----|
| I. Plany nauczania | 4 |
| II. Programy nauczania przedmiotów zawodowych | 6 |
| 1. Podstawy techniki | 6 |
| 2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki | 15 |
| 3. Konstrukcja pojazdów samochodowych | 29 |
| 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych | 40 |
| 5. Przepisy ruchu drogowego | 50 |
| 6. Pracownia elektromechaniki i elektroniki | 58 |
| 7. Zajęcia praktyczne | 68 |
| 8. Praktyka zawodowa..... | 81 |

I. PLANY NAUCZANIA

PLAN NAUCZANIA

Zasadnicza szkoła zawodowa

Zawód: elektromechanik pojazdów samochodowych 724[02]

Podbudowa programowa: gimnazjum

| Lp. | Przedmioty nauczania | Dla młodzieży | Dla dorosłych | |
|-------------------------|---|--|---|--|
| | | Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania | Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania | Liczba godzin w trzyletnim okresie nauczania |
| | | Klasy I – III | Semestry I – VI | |
| | | | <i>Forma stacjonarna</i> | <i>Forma zaoczna</i> |
| 1. | Podstawy techniki | 3 | 2 | 42 |
| 2. | Podstawy elektrotechniki i elektroniki | 5 | 4 | 70 |
| 3. | Konstrukcja pojazdów samochodowych | 2 | 2 | 28 |
| 4. | Urządzenia elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych | 5,5 | 4 | 76 |
| 5. | Przepisy ruchu drogowego | 1,5 | 1 | 36 |
| 6. | Pracownia elektromechaniki i elektroniki | 4 | 3 | 56 |
| 7. | Zajęcia praktyczne | 27 | 21 | 352 |
| 8. | Specjalizacja * | 3 | 2 | 42 |
| Razem | | 51 | 39 | 702 |
| Nauka jazdy samochodem: | | liczba godzin, indywidualnie dla każdego ucznia, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi szkolenia podstawowego osób ubiegających się o prawo jazdy kat. B | | |

* Program specjalizacji opracowuje szkoła w porozumieniu z pracodawcą

PLAN NAUCZANIA

Szkoła policealna

Zawód: elektromechanik pojazdów samochodowych 724[02]

Podbudowa programowa: szkoła dająca wykształcenie średnie

| Lp. | Przedmioty nauczania | Dla młodzieży | Dla dorosłych | |
|---|---|--|--|---|
| | | Liczba godzin tygodniowo w rocznym okresie nauczania | Liczba godzin tygodniowo w rocznym okresie nauczania | Liczba godzin w rocznym okresie nauczania |
| | | Semestry I – II | Semestry I – II | |
| <i>Forma stacjonarna</i> | <i>Forma zaoczna</i> | | | |
| 1. | Podstawy techniki | 1 | 1 | 20 |
| 2. | Podstawy elektrotechniki i elektroniki | 2,5 | 1,5 | 34 |
| 3. | Konstrukcja pojazdów samochodowych | 1,5 | 1 | 20 |
| 4. | Urządzenia elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych | 3 | 1,5 | 40 |
| 5. | Przepisy ruchu drogowego | 1 | 1 | 20 |
| 6. | Pracownia elektromechaniki i elektroniki | 2 | 2 | 27 |
| 7. | Zajęcia praktyczne | 12 | 8 | 152 |
| 8. | Specjalizacja * | 2 | 2 | 28 |
| Razem | | 25 | 18 | 341 |
| Nauka jazdy samochodem: liczba godzin dla ucznia zgodnie z obowiązującymi wymaganiami egzaminacyjnymi | | | | |
| Praktyka zawodowa: 4 tygodnie | | | | |

* Program specjalizacji opracowuje szkoła w porozumieniu z pracodawcą

II. PROGRAMY NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW ZAWODOWYCH

PODSTAWY TECHNIKI

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- wykonać szkice figur płaskich i brył geometrycznych w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych,
- wykonać rysunek zarysów wewnętrznych elementów maszyn w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych,
- wykonać szkice prostych części maszyn,
- zwymiarować szkice i rysunki części maszyn,
- odczytać rysunki części maszyn,
- odczytać uproszczenia rysunkowe i proste schematy kinematyczne mechanizmów,
- odczytać schematy instalacji oraz elektrycznych i elektronicznych urządzeń pojazdów samochodowych,
- określić właściwości oraz zastosowanie metali i ich stopów,
- określić właściwości gumy i tworzyw sztucznych oraz wskazać ich zastosowanie w pojazdach samochodowych,
- rozróżnić materiały przewodzące, izolatory i półprzewodniki,
- określić właściwości i przeznaczenie materiałów magnetycznych,
- dobrać materiały na elementy konstrukcyjne, przewody i izolację elektryczną oraz na obwody magnetyczne w pojazdach samochodowych,
- określić właściwości i zastosowanie różnego rodzaju połączeń w pojazdach samochodowych,
- rozróżnić połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w elektrycznych instalacjach pojazdów samochodowych,
- rozróżnić osie, wały, łożyska, sprzęgła, hamulce, przekładnie i mechanizmy oraz określić ich zastosowanie,
- rozróżnić napędy pneumatyczne i hydrauliczne oraz określić ich zastosowanie,
- scharakteryzować rodzaje tarcia oraz sposoby jego zmniejszania,
- scharakteryzować środki smarne stosowane w technice samochodowej,
- rozpoznać zjawiska korozyjne i określić sposoby zapobiegania korozji,
- zinterpretować podstawowe akty prawne, prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy,
- przewidzieć konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bhp

- podczas wykonywania zadań zawodowych,
- rozpoznać zagrożenia dla zdrowia i życia związane z wykonywaną pracą oraz wskazać sposoby ich usunięcia,
 - dobrać środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
 - ustalić sposób postępowania w przypadku pożaru zgodnie z instrukcją przeciwpożarową,
 - zastosować podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej,
 - udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy.

Materiał nauczania

1. Rysunek techniczny

Rysunek techniczny, rodzaje i znaczenie. Normalizacja w rysunku technicznym. Materiały i przybory rysunkowe. Stanowisko kreślarskie. Zasady szkicowania figur płaskich, brył geometrycznych, części maszyn. Rzutowanie aksonometryczne i prostokątne. Widoki i przekroje. Rodzaje przekrojów, ich oznaczanie i usytuowanie na szkicu. Wymiarowanie przedmiotów na rysunkach. Elementy wymiarowania. Zasady wymiarowania. Zasady oznaczania wymiarów tolerowanych, pasowań, tolerancji kształtu, położenia, chropowatości powierzchni. Rysunki i uproszczenia części maszynowych. Rysunki schematyczne. Symbole graficzne stosowane w rysunku elektrycznym. Rodzaje rysunku technicznego elektrycznego. Schematy elektryczne blokowe, ideowe i montażowe. Schemat instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego. Podstawy komputerowego wspomaganie projektowania.

Ćwiczenia:

- Dobieranie formatu arkusza papieru oraz przyrządów do wykonania szkiców i rysunków w określonej skali.
- Dobieranie linii rysunkowych do wykreślania osi przedmiotów, przekrojów, linii wymiarowych.
- Sporządzanie szkiców figur płaskich i brył geometrycznych.
- Wykonywanie szkiców prostych części maszyn.
- Wymiarowanie szkiców prostych części maszyn.
- Sporządzanie szkiców części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych.
- Odczytywanie rysunków części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych.
- Wykonywanie i wymiarowanie rysunków prostych części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych.
- Odczytywanie, wykonywanie oraz wymiarowanie rysunków prostych części maszyn w przekrojach.
- Odczytywanie rysunków części maszyn z oznaczeniami tolerancji,

- pasowań i chropowatości powierzchni.
- Odczytywanie uproszczonych i schematycznych rysunków części maszyn.
 - Odczytywanie elektrycznych schematów ideowych i montażowych.
 - Rysowanie prostych schematów elektrycznych.
 - Odczytywanie schematów instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego.
 - Sporządzanie rysunków technicznych z zastosowaniem oprogramowania komputerowego.

2. Materiałoznawstwo

Właściwości materiałów: mechaniczne, elektryczne, magnetyczne.

Klasyfikacja materiałów stosowanych w pojazdach samochodowych.

Materiały konstrukcyjne: metale i ich stopy, tworzywa sztuczne.

Właściwości i zastosowanie materiałów konstrukcyjnych.

Guma, właściwości i zastosowanie.

Materiały przewodzące: przewodowe, stykowe i oporowe. Rodzaje, właściwości i zastosowanie materiałów przewodzących.

Materiały elektroizolacyjne, rodzaje, właściwości i zastosowanie.

Materiały magnetyczne, rodzaje, właściwości i zastosowanie.

Zasady doboru materiałów.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie próbek materiałów oraz określanie ich zastosowania.
- Rozpoznawanie materiałów występujących w podzespołach elektrycznych i mechanicznych pojazdów samochodowych.
- Określanie właściwości i podstawowych parametrów materiałów oraz ich zastosowania.
- Porównywanie właściwości materiałów konstrukcyjnych, przewodzących, elektroizolacyjnych i magnetycznych.
- Dobieranie materiałów do wykonania podzespołów mechanicznych i elektrycznych.

3. Części maszyn

Klasyfikacja, cechy użytkowe części maszyn. Normalizacja części maszyn. Połączenia: spawane, lutowane, klejone, nitowane. Połączenia: wciskowe, kształtowe, gwintowe. Elementy podatne: sprężyny, elementy sprężyste gumowe, pneumatyczne i hydrauliczne. Połączenia rurowe i zawory. Technologia wykonywania połączeń. Osie i wały. Łożyska ślizgowe. Łożyska toczne. Przekładnie zębate. Rodzaje kół i przekładni zębatych. Przekładnie ciernie. Przekładnie pasowe i łańcuchowe. Sprzęgła. Hamulce. Mechanizmy funkcjonalne. Szkielety i obudowy. Układy hydrauliczne i pneumatyczne.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie połączeń rozłącznych i nierozłącznych elementów konstrukcyjnych i przewodzących.
- Dobieranie rodzaju połączenia mechanicznego elementów w zależności od przeznaczenia i warunków pracy.
- Rozpoznawanie elementów i podzespołów mechanicznych i elektrycznych zastosowanych w konstrukcji pojazdów samochodowych.
- Rozróżnianie części maszyn na podstawie rysunków i oznaczeń.

4. Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń

Podstawowe pojęcia dotyczące eksploatacji. Rodzaje zużycia maszyn i urządzeń. Tarcie i jego rodzaje. Oleje i smary. Smarowanie. Rodzaje korozji i zniszczeń korozyjnych. Ochrona przed korozją części maszyn i urządzeń. Rodzaje powłok ochronnych, technika nanoszenia.

Ćwiczenia:

- Dobieranie rodzaju powłoki antykorozyjnej do zabezpieczania określonych części maszyn i urządzeń.
- Planowanie sposobu zabezpieczenia elementów maszyn przed korozją.

5. Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska

Regulacje prawne z zakresu prawa pracy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy. Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydra-ulicznych. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Zagrożenia pożarowe. Zasady ochrony przeciwpożarowej. Zasady postępowania w razie wypadku, awarii urządzenia, zagrożenia pożarem. Zasady ochrony środowiska. Organizacja pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie znaków bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozpoznawanie zagrożeń wypadkowych w miejscu pracy.
- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy.
- Powiadamianie straży pożarnej o pożarze (w warunkach symulacyjnych).
- Interpretowanie oznaczeń zamieszczonych na gaśnicach.

- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych w zależności od rodzaju pożaru.
- Stosowanie podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia zarzewia pożaru (w warunkach symulacyjnych).
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie poszkodowanej, szczególnie w przypadku porażenia prądem elektrycznym (w warunkach symulacyjnych).

Środki dydaktyczne

Wzory pisma znormalizowanego.

Model rzutni prostokątnej.

Modele brył geometrycznych.

Zestawy próbek materiałów.

Przykładowe części maszyn, modele i przekroje.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne pojazdów samochodowych.

Ekspozyty oraz rysunki połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

Wały, osie i łożyska.

Modele i ekspozyty łożyskowań.

Modele, ekspozyty i rysunki sprzęgieł, przekładni i hamulców.

Plansze poglądowe, foliogramy, fazogramy dotyczące: wymiarowania, przekrojów, uproszczeń rysunkowych, symboli graficznych stosowanych w rysunku elektrycznym, schematów elektrycznych.

Katalogi i materiały reklamowe.

Zestawienia tabelaryczne właściwości materiałów.

Dokumentacje techniczne.

Polskie Normy dotyczące tworzenia dokumentacji technicznej.

Polskie Normy i akty prawne dotyczące ergonomii.

Kodeks Pracy.

Instrukcje obsługi urządzeń stwarzających zagrożenia.

Ilustracje i fotografie dotyczące zagrożeń na stanowiskach pracy.

Odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej.

Typowy sprzęt gaśniczy, gaśnice.

Fantom i środki medyczne do nauki udzielania pierwszej pomocy.

Filmy dydaktyczne dotyczące: materiałów i części maszyn, zagrożenia pożarowego, zachowania pracowników w przypadku powstania pożaru i w sytuacjach awarii technologicznych, procedur postępowania w razie wypadków przy pracy, udzielania pierwszej pomocy, ochrony środowiska w miejscu pracy.

Czasopisma specjalistyczne.

Internet.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Podstawy techniki* obejmuje podstawowe zagadnienia techniczne, niezbędne zarówno w nauce zawodu, jak i w pracy zawodowej. Program zawiera pięć działów programowych. Uczeń rozpoczyna naukę od poznania zasad sporządzania rysunku technicznego jako formy porozumiewania się. Następnie poznaje materiały wykorzystywane w budowie pojazdów samochodowych, potem podstawowe konstrukcje mechaniczne występujące w pojazdach samochodowych. Dział czwarty obejmuje wiadomości dotyczące podstaw eksploatacji maszyn i urządzeń. W dziale piątym uczeń poznaje podstawowe przepisy z zakresu bhp i ochrony przeciwpożarowej, uczy się rozpoznawania zagrożeń występujących w środowisku pracy oraz kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni przedmiotowej wyposażonej w niezbędne środki dydaktyczne. Materiał teoretyczny, który mają opanować uczniowie, należy starannie wyselekcjonować i ograniczyć do niezbędnego minimum. Znaczną część czasu przewidzianego na realizację treści kształcenia należy przeznaczyć na pokazy oraz ćwiczenia. Przykłady ćwiczeń podane w działach tematycznych stanowią propozycję do wykorzystania przez nauczyciela w czasie zajęć. Wskazane jest, aby w zależności od potrzeb edukacyjnych nauczyciel przygotował również inne ćwiczenia, które może zrealizować w warunkach pracy swojej szkoły. Podczas realizacji programu należy nawiązywać do doświadczeń uczniów, wskazywać przykłady zastosowania poznawanej wiedzy oraz jak najczęściej wykorzystywać środki dydaktyczne: próbki materiałów, części maszyn, przekroje. Taka organizacja procesu kształcenia pozwoli zainteresować uczniów przedmiotem oraz ułatwi osiągnięcie celów kształcenia.

Ukształtowanie umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia wymaga stosowania różnych metod i form nauczania oraz właściwego doboru środków dydaktycznych.

Program nauczania należy realizować metodą opisu i wyjaśnienia w połączeniu z pokazem. Poleca się również metodę dyskusji dydaktycznej oraz metodę ćwiczeń praktycznych. W zależności od realizowanych treści kształcenia należy stosować pracę zbiorową, grupową i indywidualną. Szczególnie polecana jest praca w grupach 2 - 5 osobowych. Praca w grupach pozwala na kształtowanie umiejętności ponadzawodowych, jak: komunikowanie się, podejmowanie decyzji, prezentowanie wyników, oraz zwiększa efektywność kształcenia. Wskazane jest również stosowanie filmów dydaktycznych. Wykorzystanie filmów podczas zajęć wpływa na przyswajanie nowych informacji, rozwój samodzielnego myślenia oraz kształtowanie poglądów.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

| Lp. | Działy tematyczne | Orientacyjna liczba godzin |
|-------|--|----------------------------|
| 1. | Rysunek techniczny | 40 |
| 2. | Materiałoznawstwo | 14 |
| 3. | Części maszyn | 24 |
| 4. | Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń | 6 |
| 5. | Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska | 24 |
| Razem | | 108 |

Podział godzin dotyczy realizacji programu w zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży.

Podana w tabeli liczba godzin na realizację działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Realizację działu *Rysunek techniczny* należy rozpocząć od zapoznania uczniów z organizacją miejsca pracy, zwrócić uwagę na oświetlenie miejsca pracy oraz rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych a także na postawę uczniów podczas pracy. Głównym zadaniem realizacji tego działu jest kształtowanie umiejętności wykonywania oraz czytania szkiców i rysunków części maszyn oraz schematów elektrycznych. Umiejętności te będą wykorzystywane w pracy warsztatowej. Ich opanowanie wymaga przygotowania i przeprowadzenia przez nauczyciela odpowiednio dużej ilości ćwiczeń z zakresu szkicowania i wymiarowania prostych części maszyn i elementów konstrukcyjnych, a także czytania prostych rysunków. Należy dążyć do uzyskania przez uczniów możliwie dużej biegłości w wykonywaniu szkiców i rysunków odręcznych, zwracając przy tym uwagę na staranność i poprawność ich wykonania.

W trakcie realizacji działu *Materiałoznawstwo* należy zwracać uwagę na podstawowe właściwości materiałów oraz ich zastosowanie. Każdy uczeń powinien mieć możliwość bezpośredniej identyfikacji materiałów na podstawie próbek oraz elementów pojazdu samochodowego. Należy kształtować umiejętność doboru materiałów, z uwzględnieniem ich jakości, trwałości, zastosowania, czynnika ekonomicznego, ochrony środowiska. Podczas ćwiczeń uczniowie powinni posługiwać się katalogami i zestawieniami tabelarycznymi właściwości materiałów. Wskazane jest korzystanie z Internetu do pozyskiwania informacji dotyczących materiałów, zamieszczanych przez producentów i firmy zajmujące się dystrybucją.

Podczas realizacji działu *Części maszyn* należy omówić części maszyn stosowane w pojazdach samochodowych, ich budowę, charakterystyczne cechy i zastosowanie. Bardzo ważne jest kształtowanie umiejętności identyfikowania obiektu rzeczywistego na podstawie rysunku, schematu, przekroju. W dziale tym należy również zrealizować tematykę dotyczącą prostych układów pneumatycznych i hydraulicznych, niezbędną w dalszym etapie kształcenia.

W dziale *Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń* uczniowie powinni poznać pojęcia eksploatacji, użytkowania i obsługi maszyn i urządzeń oraz opanować podstawowe wiadomości dotyczące: rodzajów tarcia i sposobów zapobiegania jego skutkom, rodzajów korozji, rodzajów powłok ochronnych i technik ich nanoszenia.

Rozpoczynając realizację działu *Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska* należy uświadomić uczniom, że użytkownicy różnych urządzeń technicznych narażeni są na zagrożenia, które powinni rozpoznawać i umieć im zapobiegać. W procesie kształcenia należy zwracać uwagę na obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp, ochronę zdrowia, nieprawidłowości w zakresie bhp, ochronę przeciwpożarową i ochronę środowiska, zagrożenia zdrowia i życia związane z prądem elektrycznym, sposoby udzielania pierwszej pomocy.

Osiągnięcie celów kształcenia ułatwi stosowanie aktywizujących metod nauczania: przypadków, sytuacyjnej, ćwiczeń praktycznych, dotyczących stosowania sprzętu oraz środków ochrony indywidualnej. Zajęcia powinny odbywać się w zespołach 3-osobowych lub indywidualnie. Ćwiczenia praktyczne związane z kształtowaniem umiejętności wykonywania sztucznego oddychania oraz ćwiczenia z użyciem sprzętu gaśniczego podczas pozorowanego pożaru, należy prowadzić w grupach 8-osobowych z podziałem na zespoły 2-osobowe. Wskazane jest również wykorzystanie filmów dydaktycznych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Na podstawie analizy celów kształcenia nauczyciel powinien przeprowadzić ich hierarchizację oraz opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Osiągnięcia uczniów mogą być sprawdzane i oceniane na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,

- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

Dokonując kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą, jakością wypowiedzi, posługiwanie się terminologią techniczną oraz poprawność wnioskowania.

Umiejętności praktyczne mogą być sprawdzane poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Po zakończeniu realizacji działu tematycznego proponuje się zastosowanie testu osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie).

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania wiadomości i umiejętności.

Literatura

Górecki A.: Technologia ogólna. WSiP, Warszawa 2005

Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 2000

Mechanik pojazdów samochodowych. Przedsiębiorczość, organizacja i bezpieczeństwo pracy. Nauka o pracy. Praca zbiorowa. Vogel, Wrocław 1999

Michel K., Sapiński T.: Czytam rysunek elektryczny. WSiP, Warszawa 1999

Paprocki K.: Rysunek techniczny. WSiP, Warszawa 1999

Potyński A.: Podstawy technologii i konstrukcji mechanicznych. WSiP, Warszawa 1999

Kodeks Pracy

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27.07.2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. Nr 180, poz. 1860

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28.07.1998 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczanych w rejestrze wypadków przy pracy. Dz. U. Nr 115, poz. 744

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI I ELEKTRONIKI

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować materiały ze względu na właściwości elektryczne i magnetyczne,
- rozróżnić elementy obwodu elektrycznego i magnetycznego,
- rozróżnić podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki,
- rozróżnić podstawowe pojęcia dotyczące obwodów elektrycznych oraz pola elektrycznego i magnetycznego,
- wyjaśnić zjawiska fizyczne zachodzące w polu magnetycznym i elektromagnetycznym oraz w obwodach elektrycznych,
- zinterpretować podstawowe prawa z zakresu elektrotechniki,
- obliczyć i oszacować wartości wielkości elektrycznych w prostych obwodach prądu stałego,
- obliczyć rezystancję zastępczą oraz pojemność zastępczą prostego obwodu,
- rozróżnić elektrochemiczne źródła energii elektrycznej oraz ich parametry techniczne,
- wyjaśnić zasady działania prądnicy i silnika elektrycznego,
- scharakteryzować metody pomiaru natężenia prądu, napięcia, rezystancji, mocy,
- dobrać przyrządy do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych,
- zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne,
- rozróżnić podstawowe parametry przebiegu sinusoidalnego,
- obliczyć wartości prądów, napięć, impedancji i mocy w prostych obwodach prądu przemiennego z elementami R, L, C,
- rozróżnić połączenie układu trójfazowego w gwiazdę i w trójkąt,
- zastosować zasady bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych,
- rozpoznać elementy elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, oznaczeń oraz symboli graficznych,
- określić podstawowe parametry elementów elektrycznych i elektronicznych,
- scharakteryzować właściwości elementów elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- rozróżnić funkcje różnych elementów w układach elektronicznych,
- dokonać analizy działania prostych układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania pomiarów,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Właściwości elektryczne materii

Budowa materii. Cząstki elementarne. Ładunek elektryczny. Zjawisko prądu elektrycznego. Przepływ prądu w metalach, elektrolitach i gazach oraz jego wykorzystanie. Podział materiałów ze względu na właściwości elektryczne. Przykłady materiałów i ich zastosowania. Natężenie prądu elektrycznego.

Ćwiczenia:

- Analizowanie budowy przewodników, półprzewodników i izolatorów na podstawie modelu.
- Wyjaśnianie istoty przepływu prądu w metalach i elektrolitach oraz w gazach.
- Rozpoznawanie przewodników i izolatorów zastosowanych w konstrukcji różnych urządzeń elektrycznych.
- Obliczanie natężenia prądu elektrycznego.

2. Obwody elektryczne prądu stałego

Obwód elektryczny i jego elementy. Schemat obwodu elektrycznego. Symbole graficzne elementów obwodu. Sposoby oznaczania zwrotu prądu oraz napięcia. Warunki przepływu prądu elektrycznego. Wielkości charakteryzujące obwód prądu stałego: siła elektromotoryczna, napięcie, natężenie prądu. Pomiar natężenia prądu oraz napięcia. Prawo Ohma. Rezystancja i konduktancja. Rezystory. Moc i energia prądu elektrycznego. Ciepłne działanie prądu elektrycznego. Prawo Joule'a-Lenza. Termoelektryczność. Połączenie szeregowo rezystorów. Regulacja prądu w obwodzie. Obwód nierozgałęziony z jednym źródłem napięcia. Drugie prawo Kirchhoffa. Stany pracy źródła napięcia. Sprawność źródła napięcia. Obwód nierozgałęziony z kilkoma źródłami napięcia. Połączenie równoległe rezystorów. Pierwsze prawo Kirchhoffa. Połączenie mieszane rezystorów. Rezystancja zastępcza układu. Dzielnik napięcia, potencjometr.

Ćwiczenia:

- Przeliczanie jednostek układu SI z wykorzystaniem ich wielokrotności i podwielokrotności.
- Obliczanie rezystancji różnych elementów w zależności od ich wymiarów i rodzaju materiału.
- Rysowanie schematów obwodów szeregowych i rozgałęzionych oraz oznaczanie prądów i napięć.
- Obliczanie rezystancji zastępczej obwodów szeregowych, równoległych i mieszanych.

- Obliczanie rozkładu napięć w obwodach szeregowych.
- Obliczanie rozptywu prądów w obwodach równoległych.
- Obliczanie rozkładu napięć i rozptywu prądów w obwodach mieszanych.
- Obliczanie mocy pobieranej przez różne odbiorniki.
- Obliczanie energii pobranej przez odbiornik w określonym czasie.
- Obliczanie prądu pobieranego przez odbiornik o określonej mocy.
- Obliczanie parametrów źródła napięcia w różnych stanach pracy.

3. Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej

Elektrochemiczne działanie prądu. Elektroliza. Prawo Faradaya. Zastosowanie elektrolizy. Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej i ich parametry techniczne. Ogniwa elektrochemiczne. Szeregowe i równoległe połączenie ogniw. Rodzaje akumulatorów i ich właściwości.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie akumulatorów i ogniw elektrochemicznych na podstawie wyglądu zewnętrznego, symboli i oznaczeń.
- Dobieranie źródeł elektrochemicznych i sposobu ich połączenia w celu uzyskania określonego napięcia oraz prądu.
- Obliczanie siły elektromotorycznej baterii ogniw.

4. Pole elektryczne

Obraz graficzny pola elektrycznego. Prawo Coulomba. Podstawowe wielkości pola elektrycznego. Pojemność elektryczna. Rodzaje i parametry kondensatorów. Wytrzymałość elektryczna. Ładowanie i rozładowanie kondensatora. Układy połączeń kondensatorów.

Ćwiczenia:

- Rysowanie obrazu graficznego pola elektrycznego.
- Rozpoznawanie różnych kondensatorów na podstawie ich wyglądu zewnętrznego oraz symboli graficznych stosowanych na schematach.
- Porównywanie przebiegów napięcia i prądu podczas ładowania i rozładowania kondensatora dla różnych wartości R oraz C .
- Rysowanie schematów układów połączeń kondensatorów: szeregowych, równoległych i mieszanych.
- Obliczanie pojemności zastępczej baterii kondensatorów.

5. Pole magnetyczne i elektromagnetyzm

Powstawanie pola magnetycznego i jego obrazy graficzne. Podstawowe wielkości pola magnetycznego. Siła elektrodynamiczna działająca na przewod z prądem w polu magnetycznym. Właściwości magnetyczne

materii. Charakterystyka magnesowania ferromagnetyków. Histereza magnetyczna. Obwody magnetyczne, elektromagnesy. Przekazniki elektromagnetyczne. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Indukcja własna. Samoindukcja po włączeniu i odłączeniu cewki. Indukcja wzajemna. Transformator. Cewka zapłonowa. Prądy wirowe. Zjawisko indukowania napięcia w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym. Budowa i zasada działania prądnicy elektrycznej. Komutacja. Prądnice prądu stałego, rodzaje i właściwości. Silniki prądu stałego, zasada działania, rodzaje i właściwości.

Ćwiczenia:

- Określanie wzajemnego oddziaływania biegunów magnetycznych.
- Rysowanie obrazu graficznego pola magnetycznego wytworzonego przez magnes, przewód z prądem, cewkę z prądem.
- Wyznaczanie zwrotu linii pola magnetycznego za pomocą reguły śruby prawoskrętnej.
- Wyznaczanie zwrotu siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni.
- Porównywanie właściwości materiałów magnetycznie twardych i miękkich na podstawie pętli histerezy.
- Rozróżnianie elementów budowy elektromagnesów.
- Analizowanie przebiegów prądu i napięcia na cewce zasilanej napięciem stałym po jej włączeniu oraz odłączeniu.
- Obserwacja indukowania siły elektromotorycznej w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym.
- Obliczanie wartości napięcia indukowanego w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym oraz wyznaczanie jego zwrotu za pomocą reguły prawej dłoni.
- Obliczanie wartości napięcia indukcji własnej i wzajemnej.
- Porównywanie właściwości prądnic i silników prądu stałego.

6. Podstawy miernictwa elektrycznego

Przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych: budowa, rodzaje i przeznaczenie. Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych. Symbole i oznaczenia przyrządów pomiarowych. Przyrządy pomiarowe uniwersalne: analogowe i cyfrowe. Metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych: natężenia prądu, napięcia, rezystancji i mocy. Błędy pomiaru. Dobór metody pomiarowej i przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych. Zasady montażu układów pomiarowych. Wykonywanie pomiarów. Zasady bhp podczas wykonywania pomiarów. Oscyloskop: budowa, elementy regulacyjne i zakres stosowania.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie podstawowych przyrządów pomiarowych na podstawie wyglądu zewnętrznego, symboli i oznaczeń.
- Interpretowanie oznaczeń podawanych na elektrycznych przyrządach pomiarowych.
- Obliczanie stałej podziałki oraz wskazania przyrządu pomiarowego dla określonego odchylenia wskazówki.
- Dobieranie rodzaju przyrządu pomiarowego i jego zakresu do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych.
- Przeprowadzanie pomiaru natężenia prądu za pomocą amperomierza, opracowywanie wyniku pomiaru.
- Przeprowadzanie pomiaru napięcia za pomocą woltomierza, opracowywanie wyniku pomiaru.
- Obliczanie błędu bezwzględnego i błędu względnego pomiaru wskazanym miernikiem dla określonego odchylenia wskazówki.
- Wykonywanie pomiaru rezystancji metodą techniczną z wykorzystaniem amperomierza i woltomierza.
- Wykonywanie pomiarów natężenia prądu, napięcia i rezystancji miernikiem uniwersalnym.
- Wykonywanie pomiarów mocy prądu stałego amperomierzem i woltomierzem.

7. Obwody elektryczne prądu przemiennego

Wytwarzanie napięcia sinusoidalnie zmiennego. Podstawowe wielkości prądu sinusoidalnego. Przedstawianie przebiegów sinusoidalnych za pomocą wektorów. Elementy R, L, C w obwodzie prądu sinusoidalnego. Połączenie szeregowo elementów R, L, C. Rezonans napięć. Połączenie równoległe elementów R, L, C. Rezonans prądów. Moc prądu sinusoidalnego. Wytwarzanie napięcia trójfazowego. Połączenie źródeł i odbiorników w gwiazdę oraz w trójkąt. Moc w układzie trójfazowym. Silniki prądu przemiennego: rodzaje, budowa, zasada działania, właściwości. Zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Ćwiczenia:

- Porównywanie przebiegów sinusoidalnych obserwowanych na oscyloskopie.
- Odczytywanie wartości maksymalnej i okresu przebiegu sinusoidalnego.
- Obliczanie podstawowych wielkości charakteryzujących przebieg sinusoidalny: okres, częstotliwość, wartość maksymalna i skuteczna.
- Obliczanie parametrów obwodów prądu sinusoidalnego zawierających idealne elementy R, L, C.

- Wykonywanie pomiaru pojemności kondensatora metodą techniczną.
- Obliczanie parametrów obwodów szeregowych RL, RC oraz RLC.
- Wykonywanie pomiaru indukcyjności cewki metodą techniczną.
- Obliczanie parametrów obwodów równoległych RL, RC oraz RLC.
- Obliczanie mocy pobieranej przez elementy R, L, C oraz układy ich połączeń.
- Rysowanie przebiegów sił elektromotorycznych w prądniczy trójfazowej.
- Rysowanie połączenia źródeł i odbiorników w gwiazdę oraz w trójkąt.
- Określanie zależności między napięciami międzyfazowymi i fazowymi oraz prądami przewodowymi i fazowymi dla odbiornika symetrycznego połączonego w gwiazdę lub w trójkąt.
- Obliczanie prądów odbiornika symetrycznego połączonego w gwiazdę oraz w trójkąt.
- Obliczanie mocy w układach trójfazowych.
- Rozpoznawanie elementów budowy różnych silników elektrycznych.
- Określanie zasad bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych.

8. Elementy elektryczne i elektroniczne

Elektryczne elementy bierne: rezystory, kondensatory, cewki indukcyjne, transformatory. Półprzewodniki: rodzaje, właściwości. Półprzewodnikowe elementy bezzłączowe: termistory, warystory, hallotrony. Właściwości złącza PN. Diody prostownicze i stabilizacyjne. Tranzystory. Półprzewodnikowe elementy przełączające. Elementy optoelektroniczne. Przykłady zastosowania elementów elektronicznych w pojazdach samochodowych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów elektronicznych na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń.
- Identyfikowanie elementów elektronicznych na schemacie układu.
- Odczytywanie i interpretowanie parametrów elementów elektronicznych na podstawie oznaczeń oraz informacji katalogowych.
- Wyjaśnianie właściwości elementów elektronicznych na podstawie charakterystyki prądowo-napięciowej.
- Porównywanie charakterystyk różnych elementów elektronicznych.
- Sprawdzanie stanu technicznego elementów elektronicznych za pomocą testera lub miernika.
- Odczytywanie parametrów elementów elektronicznych z katalogów.
- Dobieranie zamienników elementów elektronicznych z katalogów.
- Analizowanie działania prostych układów elektronicznych wykorzystujących diody i tranzystory na podstawie schematów i przebiegów czasowych.

9. Podstawowe układy elektroniczne

Układy prostownicze niesterowane. Filtry prostownicze. Powielacze napięcia. Prostowniki sterowane. Wzmacniacze elektroniczne. Stabilizatory. Generatory elektroniczne. Układy relaksacyjne bistabilne, monostabilne i astabilne.

Sygnały analogowe i cyfrowe. Funkcje logiczne. Bramki logiczne. Przerzutniki. Układy cyfrowe kombinacyjne: komparatory, sumatory, multiplexery i demultiplexery. Układy cyfrowe sekwencyjne: rejestry, liczniki. Pamięci półprzewodnikowe. Mikroprocesory. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.

Zasady montażu i demontażu elementów elektronicznych. Zasady bhp podczas pomiarów parametrów elementów i układów elektronicznych.

Ćwiczenia:

- Rysowanie schematów podstawowych układów elektronicznych.
- Rozpoznawanie elementów elektronicznych na schemacie układu elektronicznego.
- Określanie funkcji elementów elektronicznych na podstawie schematu układu.
- Analizowanie pracy prostych układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych.
- Rysowanie przebiegów napięć wyjściowych dla prostowników sterowanych i niesterowanych, z filtrami i bez filtrów.
- Analizowanie pracy układów prostowniczych na podstawie schematu i przebiegu napięcia wyjściowego.
- Rozpoznawanie układów funkcjonalnych kombinacyjnych i sekwencyjnych.
- Analizowanie działania bramek logicznych z wykorzystaniem symulacji komputerowej.
- Analizowanie działania przerzutników z wykorzystaniem symulacji komputerowej.
- Analizowanie działania sumatora, komparatora, licznika i rejestru z wykorzystaniem symulacji komputerowej.
- Obserwowanie działania przetworników A/C i C/A.

Środki dydaktyczne

Zestawy foliogramów, plansz dotyczące: jednostek układu SI, oznaczeń wielkości fizycznych stosowanych w obwodach elektrycznych, układów połączeń rezystorów i kondensatorów, wytwarzania napięcia jednofazowego i trójfazowego, połączenia szeregowego i równoległego elementów R, L, C, połączenia źródła i odbiornika w gwiazdę oraz

w trójkąt, pomiarów natężenia prądu, napięcia, rezystancji oraz mocy, budowy, symboli i oznaczeń przyrządów pomiarowych, budowy, symboli i oznaczeń elementów oraz układów elektronicznych.

Rezystory, kondensatory i cewki.

Przekroje ogniw i akumulatorów.

Zestaw ogniw i akumulatorów sprawnych technicznie.

Zestawy do demonstracji zjawisk zachodzących w obwodach elektrycznych, w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.

Przykładowe elektromagnesy.

Modele i przekroje maszyn elektrycznych.

Modele przyrządów pomiarowych.

Przyrządy pomiarowe: amperomierze, woltomierze, omomierze, watomierze, mierniki uniwersalne, oscyloskop dwukanałowy.

Testery elementów elektronicznych.

Zestawy elementów elektronicznych.

Makiety do demonstracji działania prostowników, wzmacniaczy elektronicznych i generatorów.

Zasilacze napięcia stałego, autotransformatory, generator funkcji.

Zestawy ćwiczeniowe z układami elektrycznymi i elektronicznymi.

Oprogramowanie symulacyjne do prezentacji zjawisk zachodzących w obwodach prądu stałego i przemiennego oraz do prezentacji działania źródeł energii elektrycznej i układów elektronicznych.

Polskie Normy.

Katalogi elektrochemicznych źródeł energii elektrycznej, elementów elektrycznych oraz elektronicznych.

Uwagi o realizacji

Realizacja programu przedmiotu *Podstawy elektrotechniki i elektroniki* ma zasadnicze znaczenie dla kształcenia w zawodzie. Program nauczania obejmuje podstawową wiedzę z zakresu obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego, ich obliczania i wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach. Program uwzględnia również zagadnienia związane z polem elektrycznym i magnetycznym oraz elektromagnetyzmem w zakresie niezbędnym do zrozumienia zasady działania maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych. Treści programowe obejmują także konieczne wiadomości dotyczące podstawowych elementów i układów elektronicznych stosowanych w różnych urządzeniach technicznych, w tym w technice motoryzacyjnej. Program przedmiotu powinien być realizowany jako pierwszy w cyklu kształcenia. Stanowi on podbudowę programową przedmiotów: *Urządzenia*

elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych oraz Pracownia elektromechaniki i elektroniki.

Jednym z zadań realizacji programu przedmiotu jest zapoznanie uczniów ze zjawiskami i prawami elektrotechniki, które są podstawą działania wielu urządzeń elektrycznych. Ważnym zadaniem jest również przygotowanie uczniów do poprawnego posługiwania się terminologią z zakresu elektrotechniki, czytania ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych, wykonywania niezbędnych obliczeń, analizowania pracy obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego oraz układów elektronicznych.

Osiągnięcie celów określonych w programie przedmiotu stanowi bazę do dalszego kształcenia w zawodzie i decyduje o możliwości opanowania treści kształcenia zawartych w programach przedmiotów zawodowych realizowanych w dalszej kolejności. Dlatego też rozpoczynając realizację programu nauczania należy uświadomić uczniom rolę i znaczenie przedmiotu w procesie kształcenia.

Nauczyciel powinien wzbudzać zainteresowanie uczniów omawianą tematyką poprzez przedstawianie praktycznych zastosowań poznanej wiedzy. Odpowiedni poziom motywacji uczniów do pogłębiania wiedzy i kształtowania umiejętności wpłynie na efektywność procesu dydaktycznego.

Materiał teoretyczny do opanowania przez uczniów powinien być starannie wyselekcjonowany i ograniczony do niezbędnego minimum. Należy skoncentrować się na zagadnieniach najważniejszych, praktycznie użytecznych i niezbędnych do dalszego kształcenia w zawodzie. W procesie realizacji programu przedmiotu dużo czasu należy przeznaczyć na pokazy i ćwiczenia dotyczące rysowania schematów układów elektrycznych, obliczania ich parametrów, montowania układów oraz mierzenia ich parametrów. Przeprowadzanie pokazów oraz wykonywanie ćwiczeń ułatwi uczniom zrozumienie i utrwalenie poznanej wiedzy oraz opanowanie założonych umiejętności. Należy pamiętać o takim doborze ćwiczeń, aby stopień ich trudności nie przekraczał percepcyjnych możliwości uczniów.

Przykłady ćwiczeń zamieszczone w poszczególnych działach tematycznych należy traktować jako propozycję, którą nauczyciel może wykorzystywać w czasie zajęć. Nauczyciel powinien opracować również zestaw innych ćwiczeń wspomagających realizację programu przedmiotu.

W trakcie realizacji programu należy łączyć teorię z praktyką poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń, wykorzystywać wiadomości i umiejętności uczniów z zakresu elektrotechniki nabyte na lekcjach fizyki oraz kształtować umiejętność korzystania z innych niż podręcznikowe źródeł informacji.

Efektywność realizacji programu przedmiotu *Podstawy elektrotechniki i elektroniki* zależy w dużym stopniu od doboru metod nauczania. Wskazany jest dobór metod nauczania, które sprzyjają:

- wdrażaniu ucznia do samodzielnego i logicznego myślenia,
- aktywnemu udziałowi uczniów w rozwiązywaniu określonych zadań i problemów,
- stosowaniu zdobytej przez uczniów wiedzy w praktyce,
- kształtowaniu określonych umiejętności i nawyków.

Proponuje się realizację programu nauczania metodami: pokazu z objaśnieniem, ćwiczeń praktycznych, projektów, dyskusji dydaktycznej, przypadków, gier dydaktycznych.

W zależności od realizowanej tematyki programowej należy stosować pracę zbiorową, grupową oraz indywidualną. Szczególnie zalecana jest praca w grupach 2 – 5 osobowych, pozwalająca na kształtowanie umiejętności ponadzawodowych, jak: komunikowanie się, podejmowanie decyzji, prezentowanie wyników.

Właściwie zorganizowana i wyposażona w środki dydaktyczne pracownia podstaw elektrotechniki i elektroniki umożliwia prawidłową realizację programu. W pracowni należy zapewnić warunki do przeprowadzania różnego rodzaju pokazów oraz do wykonywania ćwiczeń dotyczących łączenia prostych układów elektrycznych oraz mierzenia podstawowych wielkości elektrycznych. Nauczyciel powinien posiadać podręczną biblioteczkę wyposażoną w niezbędną literaturę, normy, katalogi oraz czasopisma z zakresu elektrotechniki i elektroniki.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

| Lp. | Działy tematyczne | Orientacyjna liczba godzin |
|-------|--|----------------------------|
| 1. | Właściwości elektryczne materii | 6 |
| 2. | Obwody elektryczne prądu stałego | 42 |
| 3. | Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej | 8 |
| 4. | Pole elektryczne | 6 |
| 5. | Pole magnetyczne i elektromagnetyzm | 18 |
| 6. | Podstawy miernictwa elektrycznego | 18 |
| 7. | Obwody elektryczne prądu przemiennego | 28 |
| 8. | Elementy elektryczne i elektroniczne | 24 |
| 9. | Podstawowe układy elektroniczne | 30 |
| Razem | | 180 |

Podział godzin dotyczy realizacji programu w zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży.

Podana w tabeli liczba godzin na realizację działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

W trakcie realizacji działu *Właściwości elektryczne materii* należy przypomnieć i rozszerzyć wiadomości uczniów dotyczące budowy materii i jej właściwości elektrycznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na wyjaśnienie zjawiska prądu elektrycznego w różnych środowiskach, jego wykorzystanie oraz na podział materiałów ze względu na zdolność przewodzenia prądu. Uczniowie powinni umieć podać przykłady materiałów o różnych właściwościach elektrycznych oraz wyjaśnić pojęcie natężenia prądu elektrycznego.

W wyniku realizacji działu *Obwody elektryczne prądu stałego* uczniowie powinni rozróżniać podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki, korzystać z przedrostków jednostek wielkości elektrycznych, posługiwać się terminologią techniczną z tego zakresu, poprawnie rysować schematy obwodów elektrycznych, posługując się symbolami elementów obwodu elektrycznego, właściwie oznaczać zwroty prądu i napięcia, stosować prawa elektrotechniki do obliczania parametrów prostych obwodów. Ukształtowanie tych umiejętności wymagać będzie przeprowadzenia dużej ilości ćwiczeń dotyczących rysowania schematów obwodów elektrycznych i obliczania ich parametrów. Należy podkreślić, że opanowanie tych umiejętności jest warunkiem zrozumienia tematyki kolejnych działów.

Realizując dział *Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej* należy skoncentrować się na rodzajach źródeł energii oraz ich parametrach technicznych, jak: siła elektromotoryczna, rezystancja wewnętrzna, pojemność i sprawność. Uczniowie powinni poznać układy połączeń źródeł energii elektrycznej oraz wpływ połączenia na parametry techniczne baterii. Celowe jest przeprowadzenie ćwiczeń poświęconych łączeniu ogniw elektrochemicznych oraz dobieraniu źródeł dla uzyskania odpowiedniej wartości siły elektromotorycznej. Tematyka dotycząca ładowania i rozładowania akumulatorów oraz ich eksploatacji będzie realizowana w ramach przedmiotu *Urządzenia elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych*.

Dział *Pole elektryczne* jest trudny do realizacji, dlatego też należy zapoznać uczniów z podstawowymi wielkościami opisującymi pole elektryczne, bez zagłębiania się w analizę zjawisk zachodzących w polu elektrycznym. Główna uwaga powinna być skoncentrowana na omówieniu kondensatorów, ich parametrów oraz układów połączeń kondensatorów.

Dział *Pole magnetyczne i elektromagnetyzm* jest niezwykle ważny ze względu na szerokie wykorzystanie elektromagnetyzmu oraz zjawisk zachodzących w polu magnetycznym. Uczniowie powinni rozróżniać

podstawowe wielkości pola magnetycznego, wyjaśniać zjawisko oddziaływania pola magnetycznego na przewod z prądem oraz różne odmiany zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Szczególne znaczenie ma zrozumienie zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Podczas omawiania tych zjawisk należy organizować pokazy ilustrujące te zjawiska oraz wskazywać przykłady ich wykorzystania w urządzeniach stosowanych w pojazdach samochodowych. Uczniowie powinni poznać budowę i działanie przekładników elektromagnetycznych oraz prądnic i silników elektrycznych.

Podczas realizacji działu *Podstawy miernictwa elektrycznego* należy zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności rozróżniania przyrządów pomiarowych, ich dobierania do pomiarów oraz wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych. Wymaga to częstego obrazowania przekazywanych treści przez starannie przygotowane pokazy, a przede wszystkim wykonania przez uczniów dużej ilości ćwiczeń dotyczących rozpoznawania przyrządów, ich doboru oraz wykonywania pomiarów. Szczególną uwagę należy zwrócić na miernik uniwersalny, powszechnie stosowany w praktyce warsztatowej.

W trakcie realizacji działu *Obwody elektryczne prądu przemiennego* należy kształtować umiejętności rozróżniania podstawowych wielkości prądu sinusoidalnego oraz analizowania prostych obwodów zawierających elementy R, L, C. Należy zwrócić uwagę na odmiennosc analizy tych obwodów w porównaniu z obwodami prądu stałego. Z uwagi na możliwość wystąpienia trudności z przedstawianiem wielkości charakteryzujących obwody RLC przy pomocy wykresów wektorowych, stosowaniem właściwej terminologii, wykonywaniem obliczeń oraz interpretacją zjawisk zachodzących w obwodach prądu jednofazowego i trójfazowego, wskazana jest wnikliwa analiza realizowanych zagadnień. Należy również zapoznać uczniów z podstawowymi rodzajami silników prądu przemiennego oraz zasadami bezpiecznej pracy podczas obsługi urządzeń elektrycznych.

W realizacji działu *Elementy elektryczne i elektroniczne* szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności rozpoznawania poszczególnych elementów elektronicznych, określania ich parametrów oraz oceny stanu technicznego na podstawie uzyskanych wyników pomiarów. Podczas omawiania elementów biernych, diod, tranzystorów, tyrystorów i elementów optoelektronicznych należy skoncentrować się na ich parametrach, wartościach prądów i rozkładach napięć podczas pracy normalnej i przy zakłóceniach. Poznawanie elementów powinno przebiegać według schematu: symbol graficzny, polaryzacja, przykładowe wartości napięć zasilających, charakterystyki, podstawowe parametry, przykłady zastosowania. Wskazane jest zaplanowanie ćwiczeń z wykorzystaniem symulacji komputerowych. Podczas realizacji

treści programowych należy uświadomić uczniom, jak ważne jest nabycie sprawności w lutowaniu elementów elektronicznych ze względu na ich wrażliwość na wysoką temperaturę, a jednocześnie konieczność uzyskania pewnego połączenia elektrycznego z płytką drukowaną.

W dziale *Podstawowe układy elektroniczne* należy skoncentrować się na ich budowie, schemacie ideowym lub blokowym, podstawowych parametrach i zastosowaniu. Wskazane jest stosowanie metod: pokazu z objaśnieniem, projektów, przypadków oraz gier symulacyjnych. Niezbędne jest zaplanowanie ćwiczeń, podczas których wykorzystywane będą symulacje komputerowe, szczególnie dotyczące układów cyfrowych. Analizę pracy prostych układów analogowych na podstawie schematów, charakterystyk i wyników pomiarów należy przeprowadzać w kilkuosobowych zespołach, a następnie podsumować z całą klasą. W układach cyfrowych należy zwrócić uwagę na bramki i przerzutniki. Pozostałe układy można potraktować informacyjnie.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji programu przedmiotu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. W procesie oceniania należy uwzględnić poziom oraz zakres opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Nauczyciel powinien dokonać hierarchizacji celów oraz opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Systematycznie prowadzone sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów dostarcza na bieżąco informacji o postępach uczniów w nauce oraz umożliwia wczesne rozpoznawanie i pokonywanie trudności w miarę jak się pojawiają. Mobilizuje to uczniów do nauki, motywuje ich do zdobywania wiedzy, wpływa na kształtowanie pożądanых postaw, dokładności i sumienności oraz odpowiedzialności za wyniki pracy.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń,
- prezentacji opracowanych projektów.

Podczas kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, operowanie zdobytą wiedzą, posługiwanie się terminologią techniczną, rysowanie schematów elektrycznych, wykonywanie prostych obliczeń oraz na umiejętność analizowania i wnioskowania.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez

obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń.

Obserwując czynności uczniów podczas wykonywania zadań należy zwrócić uwagę na:

- analizę problemu przedstawionego w zadaniu,
- projektowanie rozwiązania problemu określonego w zadaniu,
- interpretowanie uzyskanych wyników.

Ogólna ocena projektów wykonanych przez uczniów powinna składać się z ocen cząstkowych poszczególnych faz wykonania projektu oraz jego prezentacji. Wskazane jest, aby uczniowie poznali kryteria oceny projektu przed jego wykonaniem.

Po zakończeniu realizacji części programu mogą być zastosowane testy osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie).

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu nauczania przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych sposobów sprawdzania wiadomości i umiejętności uczniów.

Literatura

Chochowski A.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla elektryków, część 1 i 2. WSiP, Warszawa 2003

Herner A., Riehl H.-J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Tłumaczenie Wendrychowicz A., WKŁ, Warszawa 2004

Kurdziel R.: Podstawy elektrotechniki dla szkoły zasadniczej, część 1 i 2. WSiP, Warszawa 1999

Markiewicz A.: Zbiór zadań z elektrotechniki. WSiP, Warszawa 2000

Marusak A.: Urządzenia elektroniczne, część 1. Elementy urządzeń, część 2. Układy elektroniczne. WSiP, Warszawa 2000

Müller W., Hörnemann E., Hübscher H., Jagla D., Larisch J., Pauly V.: Elektrotechnika. Zbiór zadań z energoelektroniki. Tłumaczenie Krogulec-Sobowicz M., WSiP, Warszawa 1998

Nowicki J.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla zasadniczych szkół nieelektrycznych. WSiP, Warszawa 1999

Zachara Z.: Zadania z elektrotechniki nie tylko dla elektroników. Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa – Łódź 2000

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

KONSTRUKCJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować budowę i parametry pojazdu samochodowego,
- sklasyfikować nadwozia pojazdów samochodowych oraz określić ich zadania,
- scharakteryzować zadania zawiesznień w pojazdach samochodowych,
- rozróżnić elementy budowy oraz wyjaśnić działanie zawiesznień,
- wyjaśnić funkcjonowanie układu stabilizacji toru jazdy,
- zidentyfikować opony na podstawie oznaczeń,
- scharakteryzować zadania i budowę układu przeniesienia napędu,
- wyjaśnić działanie mechanicznych i automatycznych skrzyń biegów,
- wyjaśnić działanie przekładni głównych i mechanizmów różnicowych,
- sklasyfikować hamulce stosowane w pojazdach samochodowych oraz objaśnić ich działanie,
- scharakteryzować konstrukcję układów zwrotniczych i układów kierowniczych,
- zanalizować działanie systemów wspomagających układ kierowniczy,
- sklasyfikować silniki spalinowe według różnych kryteriów,
- wyjaśnić zasadę działania silnika czterosuwowego i dwusuwowego,
- rozróżnić podstawowe elementy tłokowego silnika spalinowego oraz określić ich funkcje,
- porównać układy rozrządu różnych silników,
- wyjaśnić pojęcie faz rozrządu i określić ich znaczenie dla pracy silnika,
- sklasyfikować układy zasilania silników benzynowych,
- scharakteryzować budowę elementów składowych układów zasilania silników benzynowych i o zapłonie samoczynnym,
- scharakteryzować rodzaje układów wtrysku benzyny,
- scharakteryzować budowę i działanie układu Common Rail,
- określić sposoby zmniejszania emisji toksycznych składników spalin,
- scharakteryzować rodzaje zużycia części pojazdów samochodowych oraz sposoby zwiększania odporności,
- określić czynności związane z eksploatacją pojazdów samochodowych,
- scharakteryzować kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Ogólna charakterystyka pojazdów samochodowych

Rozwój konstrukcji pojazdów samochodowych, rys historyczny. Kategorie pojazdów. Zasadnicze zespoły samochodu.

Ogólny układ konstrukcyjny pojazdu samochodowego. Parametry techniczne. Siły i momenty działające na pojazd samochodowy. Układy bezpieczeństwa biernego i czynnego.

Ćwiczenia:

- Określanie układu konstrukcyjnego pojazdu na podstawie dokumentacji technicznej.
- Porównywanie parametrów technicznych różnych pojazdów na podstawie dokumentacji technicznej.
- Rozpoznawanie zasadniczych zespołów samochodu na modelach.
- Określanie zmian w konstrukcji pojazdów samochodowych na podstawie źródeł historycznych.

2. Nadwozia pojazdów samochodowych

Aerodynamika pojazdów. Zadania i rodzaje nadwozi. Cechy nadwozia samonośnego. Elementy składowe nadwozia. Nadwozia samochodów osobowych, ciężarowych, autobusów, przyczep i naczep. Nadwozia pojazdów specjalnego przeznaczenia. Konstrukcja motocykli, motorowerów i skuterów.

Ćwiczenia:

- Określanie rodzaju nadwozi samochodów osobowych na podstawie fotografii i rysunków.
- Rozpoznawanie konstrukcji motocykli na fotografiach i rysunkach zamieszczonych w katalogach i folderach.
- Określanie cech konstrukcji nadwozi samochodów ciężarowych na podstawie fotografii i rysunków.
- Określanie wpływu konstrukcji nadwozia na bezpieczeństwo bierne.

3. Mechanizmy nośne i jezdne

Zadania zawieszzeń oraz ich klasyfikacja. Elementy sprężyste zawieszzeń. Elementy prowadzące i łączące. Amortyzatory: rodzaje, zadania, budowa, działanie. Tradycyjne i niekonwencjonalne konstrukcje zawieszzeń. Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Przykładowe rozwiązania zawieszzeń we współczesnych samochodach. Budowa kół pojazdów. Konstrukcja opon samochodowych, ich rodzaje i oznaczanie.

Ćwiczenia:

- Określanie rodzaju zawieszenia na podstawie modeli i dokumentacji technicznej.
- Rozpoznawanie elementów elastycznych i tłumiących na modelach zawieszonych.
- Określanie sposobu działania zawieszenia hydropneumatycznego na podstawie modelu lub schematu.
- Analizowanie budowy układu stabilizacji toru jazdy na podstawie schematu.
- Identyfikowanie opon na podstawie oznaczenia.

4. Układy przeniesienia napędu

Podstawowe elementy układu napędowego. Schematy typowych układów napędowych.

Sprzęgła. Zadania sprzęgła w układzie napędowym. Rodzaje i budowa sprzęgieł ciernych. Mechanizm sterowania sprzęgła. Sprzęgła samoczynne. Przetwornik momentu ze sprzęgłem rozłączającym.

Skrzynie biegów. Zadania skrzyń biegów. Klasyfikacja mechanicznych skrzyń biegów. Przykłady konstrukcji mechanicznych skrzyń biegów. Automatyczne i półautomatyczne skrzynie biegów. Działanie przekładni planetarnych. Hydrauliczne i elektroniczne urządzenia sterujące. Przykład konstrukcji automatycznej skrzyni biegów. Bezstopniowa przekładnia automatyczna.

Przekładnie główne: zadania, rodzaje, budowa.

Mechanizmy różnicowe: zadania, rodzaje, budowa. Blokada mechanizmu różnicowego. Mechanizmy różnicowe samoblokujące, sprzęgło lepkościowe.

Skrzynie rozdzielcze i reduktory. Wały i półosie napędowe. Przeguby homokinetyczne.

Ćwiczenia:

- Porównywanie różnych rozwiązań konstrukcyjnych sprzęgieł na rysunkach i modelach.
- Rozpoznawanie elementów składowych przekładni głównych i mechanizmów różnicowych na modelach i rysunkach.
- Analizowanie pracy mechanicznych skrzyń biegów na poszczególnych biegach na podstawie modeli.
- Rysowanie prostych schematów kinematycznych skrzyń biegów.
- Wyjaśnianie sposobu zmiany przełożenia w przekładniach planetarnych na podstawie modeli.
- Określanie sposobu działania automatycznej skrzyni biegów na podstawie modelu oraz dokumentacji technicznej.

- Rozpoznawanie rodzajów przegubów homokinetycznych na podstawie ich wyglądu.

5. Mechanizmy prowadzenia

Układy hamulcowe. Rodzaje hamulców. Konstrukcja hamulców szcękowo-bębnowych i tarczowych. Hydrauliczne układy hamulcowe, budowa i zasada działania. Rodzaje, budowa i działanie układów wspomagających działanie hamulców. Systemy przeciwdziałające blokowaniu hamulców ABS. Pneumatyczne układy hamulcowe. Zwalniacze.

Układy kierownicze. Zadania układu kierowniczego. Mechanizm zwrotniczy. Mechanizm kierowniczy. Przekładnie kierownicze, rodzaje, budowa, właściwości. Hydrauliczne i elektryczne wspomaganie układu kierowniczego.

Ćwiczenia:

- Porównywanie konstrukcji hamulców szcękowo-bębnowych różnych pojazdów.
- Porównywanie konstrukcji hamulców tarczowych różnych pojazdów.
- Rozpoznawanie elementów układu ABS na modelach.
- Analizowanie schematów pneumatycznych układów hamulcowych.
- Porównywanie rodzajów przekładni kierowniczych na podstawie modelu i rysunku.
- Analizowanie działania hydraulicznego wspomagania układu kierowniczego na podstawie modelu.

6. Silniki spalinowe

Wiadomości ogólne. Klasyfikacja silników spalinowych. Zasada działania tłokowych silników spalinowych czterosurowych i dwusurowych. Podstawowe wielkości charakteryzujące silniki spalinowe. Wskaźniki porównawcze. Paliwa silnikowe. Liczba oktanowa i cetanowa. Proces spalania w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym.

Kadłuby i głowice. Zadania kadłubów i głowic, sposoby wykonania, materiały konstrukcyjne. Budowa kadłubów i głowic.

Układ tłokowo-korbowy silnika. Zadania i budowa układu tłokowo-korbowego. Tłoki, pierścienie, korbowody, wały korbowe, łożyskowanie wałów korbowych i korbowodów.

Układ rozrządu. Funkcje układu rozrządu. Rodzaje i budowa układów rozrządu. Fazy rozrządu. Rozrząd o zmiennych fazach.

Układ chłodzenia silników spalinowych. Bilans cieplny silnika. Zadania, rodzaje i budowa układów chłodzenia.

Układ smarowania silnika. Funkcje, rodzaje i budowa układów smarowania.

Układ zasilania silników ZI. Zasilanie gaźnikowe. Charakterystyka zasilania wtryskowego. Rodzaje układów wtryskowych benzyny. Budowa podstawowych elementów układu zasilania wtryskowego ZI. Wtrysk bezpośredni benzyny.

Układ zasilania silników ZS. Charakterystyka układów zasilania silników o zapłonie samoczynnym. Rodzaje pomp wtryskowych, budowa i działanie. Komory spalania silników ZS. Układ zasilania Common Rail.

Układy zasilania gazowego: rodzaje, budowa, działanie.

Metody zwiększania mocy silników. Rodzaje doładowania. Konstrukcja turbosprężarek. Sprężarki spiralne. Dmuchawy „Rootsa”.

Metody ograniczania toksyczności spalin. Składniki toksyczne w spalinach. Analiza spalin. Katalizatory: rodzaje, budowa, sposób działania. Układy wydechowe silników spalinowych. Układy z sondą lambda. Układy recyrkulacji spalin EGR. Wdmuchiwanie dodatkowego powietrza. System pochłaniania par paliwa.

Ćwiczenia:

- Porównywanie parametrów silników na podstawie dokumentacji technicznej.
- Identyfikowanie elementów układu tłokowo-korbowego na modelach.
- Określanie zasady działania silników spalinowych tłokowych na podstawie modeli.
- Porównywanie wykresów faz rozrządu silników na podstawie dokumentacji technicznej.
- Analizowanie konstrukcji i zasady działania układów wtrysku benzyny na podstawie modeli.
- Porównywanie budowy klasycznych układów zasilania silników ZS z systemem Common Rail.
- Analizowanie wykresów emisji szkodliwych substancji przez układy z katalizatorem i bez katalizatora.

7. Podstawy obsługi i diagnostyki pojazdów

Podstawowe wiadomości o zużyciu części pojazdów. Sposoby zwiększania odporności na zużycie. Oleje i smary, oznaczenia i klasyfikacja. Płyny eksploatacyjne stosowane w pojazdach samochodowych. Okresowe przeglądy techniczne. Diagnostyka bezprzryądowa. Rodzaje przrządów diagnostycznych.

Ćwiczenia:

- Określanie właściwości oleju silnikowego na podstawie oznaczenia literowo-cyfrowego.
- Wykonywanie bezprzryądowej diagnostyki silnika.
- Rozpoznawanie rodzajów zużycia na podstawie oględzin

- przykładowych części samochodu.
- Określanie czynności obsługowych pojazdu samochodowego na podstawie dokumentacji technicznej.
 - Określanie zastosowania przyrządów diagnostycznych na podstawie instrukcji obsługi.

8. Kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych.

Nowe materiały stosowane w pojazdach. Tendencje rozwojowe samochodowych systemów elektronicznych. Ekologiczny aspekt rozwoju motoryzacji. Nowe paliwa. Silniki hybrydowe. Napędy elektryczne. Bezpieczeństwo i komfort jazdy. Bezobsługowość.

Ćwiczenia:

- Porównywanie czynności obsługowych pojazdów współczesnych z pojazdami starszych generacji.
- Analizowanie budowy napędu hybrydowego na podstawie dokumentacji technicznej.
- Określanie przykładów zastosowania nowych paliw w silnikach samochodowych.
- Analizowanie budowy ogniwa paliwowego wodorowego.
- Wyszukiwanie informacji o najnowszych rozwiązaniach konstrukcyjnych pojazdów samochodowych.

Środki dydaktyczne

Foliogramy, plansze i obrazy multimedialne z rysunkami i schematami zespołów i podzespołów samochodowych.

Modele silników, zawiesznień, układów hamulcowych, układów kierowniczych, układów przeniesienia napędu.

Modele układów: wspomagających działanie hamulców, ABS, ESP.

Modele wspomagania układu kierowniczego.

Przekroje części, zespołów i podzespołów samochodowych.

Części samochodowe nowe i zużyte.

Makiety do demonstracji działania układów wtryskowych benzyny.

Makiety do demonstracji działania układów zasilania silników z zapłonem samoczynnym.

Katalogi części maszyn, opon, płynów eksploatacyjnych.

Dokumentacje techniczno-ruchowe silników.

Instrukcje obsługi pojazdów.

Instrukcje obsługi urządzeń diagnostycznych.

Oprogramowanie do symulacji działania podzespołów i zespołów pojazdów samochodowych.

Filmy dydaktyczne.
Czasopisma specjalistyczne.
Internet.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Konstrukcja pojazdów samochodowych* obejmuje zagadnienia dotyczące budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych i koncentruje się na mechanicznych konstrukcjach pojazdów. Treści związane z systemami elektrycznymi i elektronicznymi, stosowanymi w pojazdach samochodowych zostały określone w programach innych przedmiotów. Ze względu na fakt, że współczesne pojazdy są konstruowane jako jednolite systemy mechatroniczne, w których podzespoły mechaniczne i elektroniczne systemy sterowania współdziałają ze sobą, podczas realizacji programu przedmiotu należy zwrócić szczególną uwagę na korelację międzyprzedmiotową.

W programie ujęto te treści z zakresu mechaniki, które są niezbędne z punktu widzenia elektromechanika.

Program przedmiotu nie uwzględnia napraw pojazdów samochodowych. Niezbędne informacje z tego zakresu powinny być podawane podczas omawiania budowy i działania zespołów i podzespołów samochodu.

Program nauczania proponuje się realizować metodą opisu i wyjaśnienia w połączeniu z pokazem, a także metodą dyskusji dydaktycznej oraz ćwiczeń praktycznych. Wskazane jest również stosowanie filmów dydaktycznych. Wykorzystanie filmów podczas zajęć ułatwia przyswajanie nowych informacji, wpływa na rozwój samodzielnego myślenia oraz kształtowanie poglądów.

Podczas zajęć należy przeprowadzać dużą ilość pokazów oraz ćwiczeń. Do ich realizacji niezbędne jest stosowanie różnorodnych środków dydaktycznych. Realizacja ćwiczeń poza podstawowym celem, jakim jest nabywanie wiadomości i umiejętności, wpływa na poziom samodzielnego myślenia oraz poprawność języka technicznego.

Program przedmiotu zawiera zestaw różnorodnych ćwiczeń, których wykonanie powinno aktywizować uczniów i pomagać im w zrozumieniu funkcjonowania poszczególnych układów pojazdu samochodowego. W zależności od wyposażenia szkoły ćwiczenia mogą być modyfikowane zarówno pod względem ilościowym, jak i tematycznym.

Podczas omawiania rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów samochodowych należy posługiwać się przykładami dotyczącymi współczesnych pojazdów. Wymaga to korzystania z najnowszych materiałów, zamieszczanych w czasopismach motoryzacyjnych, Internecie oraz w materiałach serwisowych.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

| Lp. | Działy tematyczne | Orientacyjna liczba godzin |
|-------|---|----------------------------|
| 1. | Ogólna charakterystyka pojazdów samochodowych | 2 |
| 2. | Nadwozia pojazdów samochodowych | 4 |
| 3. | Mechanizmy nośne i jezdne | 10 |
| 4. | Układy przeniesienia napędu | 14 |
| 5. | Mechanizmy prowadzenia | 12 |
| 6. | Silniki spalinowe | 24 |
| 7. | Podstawy obsługi i diagnostyki pojazdów | 4 |
| 8. | Kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych | 2 |
| Razem | | 72 |

Podział godzin dotyczy realizacji programu w zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży.

Podana w tabeli liczba godzin na realizację działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Dział *Ogólna charakterystyka pojazdów samochodowych* ma charakter wprowadzający do przedmiotu. Uczniowie poznają w nim historię samochodu, rodzaje pojazdów samochodowych, ogólny układ konstrukcyjny, rodzaje sił działających na pojazd. Realizacja zaproponowanych ćwiczeń powinna aktywizować uczniów i pomagać im w realizacji działu. Zagadnienia związane z historią pojazdów samochodowych można potraktować jako temat pracy domowej.

Warunkiem poprawnej realizacji działu *Nadwozia pojazdów samochodowych* jest dostęp do odpowiedniej ilości rysunków, fotografii, foliogramów różnych nadwozi samochodów osobowych, ciężarowych, autobusów, motocykli. Szczególną uwagę należy zwrócić na nadwozie samonośne stanowiące podstawowe rozwiązanie we współczesnych samochodach osobowych.

W dziale *Mechanizmy nośne i jezdne* poza omówieniem budowy i działania zawiesznień tradycyjnych należy zwrócić uwagę na zawieszenia, które w większym stopniu interesują elektromechanika pojazdów samochodowych, a więc zawieszenia niekonwencjonalne ze sterowaniem elektronicznym i układem ESP.

Podczas realizacji działu *Układy przeniesienia napędu* uczniowie mogą mieć problemy ze zrozumieniem działania niektórych mechanizmów, jak: mechanizmy różnicowe, skrzynie biegów i automatyczne skrzynie biegów. Dlatego też podczas realizacji działu

należy wykorzystywać przekroje tych elementów i odpowiednie rysunki. Uczniowie powinni kilkakrotnie prześledzić działanie tych mechanizmów na różnych modelach. Ćwiczenia z tego zakresu najlepiej przeprowadzać w małych grupach.

W dziale *Mechanizmy prowadzenia* uczniowie zapoznają się z układami hamulcowymi i kierowniczymi różnego typu. Dział ten, podobnie jak poprzedni, należy realizować z wykorzystaniem środków dydaktycznych określonych w programie przedmiotu. Ćwiczenia powinny być przeprowadzane w grupach. Szczególną uwagę należy poświęcić hamulcom hydraulicznym i układowi ABS.

Podczas realizacji działu *Silniki spalinowe* ze względu na szeroki zakres materiału należy skoncentrować się na silnikach czterosuwowych ZS i ZI. Silnik dwusuwowy, którego znaczenie wciąż maleje, można omówić pobieżnie lub potraktować jako temat pracy domowej. Podczas omawiania procesu spalania w silnikach należy zwrócić uwagę na związek między parametrami spalania a emisją składników toksycznych. Poza zagadnieniami wymienionymi w materiale nauczania należy zwrócić uwagę na rozmieszczenie czujników i innych elementów elektronicznych na silniku.

W dziale *Podstawy obsługi i diagnostyki pojazdów* należy omówić podstawowe zagadnienia dotyczące procesów zużycia części samochodowych a także podać niezbędne informacje dotyczące diagnostyki oraz olejów, smarów i płynów eksploatacyjnych.

Dział *Kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych* kończący program przedmiotu można realizować w różnorodny sposób, korzystać z zamieszczonych ćwiczeń, stosować aktywizujące metody nauczania.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia edukacyjne uczniów powinny być sprawdzane i oceniane w ciągu całego procesu realizacji programu przedmiotu. Na pierwszych zajęciach uczeń powinien zostać zapoznany z wymaganiami edukacyjnymi na poszczególne stopnie szkolne. Wymagania te powinny wynikać z kryteriów oceniania opracowanych w ramach przedmiotowego systemu oceniania.

Podczas realizacji programu proponuje się sprawdzać osiągnięcia ucznia na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń,
- wykonanych zadań domowych.

Sprawdziany ustne dotyczą głównie bieżącej oceny pracy uczniów, stanowią również informację dla nauczyciela o tym, jakie zagadnienia należy powtórzyć oraz jakie ćwiczenia dodatkowo przeprowadzić.

Ćwiczenia określone w programie przedmiotu powinny być przeprowadzane na podstawie różnorodnych modeli, rzeczywistych elementów samochodu, materiałów w postaci plansz, rysunków, foliogramów oraz materiałów multimedialnych. Materiały te powinny być starannie wyselekcjonowane oraz odpowiadać aktualnemu poziomowi techniki motoryzacyjnej.

Praca w grupach, oprócz oczywistych zalet, sprzyja niejednakowemu zaangażowaniu uczniów w proces realizacji ćwiczeń. Wymaga to od nauczyciela uważnej obserwacji pracy uczniów celem dokonania obiektywnej oceny.

W trakcie realizacji programu należy zwracać uwagę na stopień trudności ćwiczeń i możliwości ich wykonania przez uczniów.

Do oceny stopnia realizacji poszczególnych działów tematycznych można zastosować testy osiągnięć szkolnych.

Część zagadnień może być realizowana i oceniana za pomocą pisemnych prac domowych. Tematyka działu *Kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych* jest odpowiednia do realizacji w formie pracy domowej.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania wiadomości i umiejętności.

Literatura

Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów część I. Konstrukcje zespołów i podzespołów. Praca zbiorowa. Vogel, Wrocław 2001

Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów część II. Działanie zespołów i podzespołów. Praca zbiorowa. Vogel, Wrocław 2001

Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów, część III. Obsługa, diagnostyka, naprawa zespołów i podzespołów. Praca zbiorowa. Vogel, Wrocław 2001

Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Zasady działania, podzespoły. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2002

Chłopek Z.: Pojazdy samochodowe. Ochrona środowiska naturalnego. WKŁ, Warszawa 2002

Kuczyński Z., Michalak W.: Pracownia samochodowa. WSiP, Warszawa 1997

Luft S.: Pojazdy samochodowe. Podstawy budowy silników. WKŁ, Warszawa 2003

Reński A.: Budowa samochodów. Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. WPW, Warszawa 2004

Zogbaum E, A.: Poradnik mechanika samochodowego. WKŁ, Warszawa 2000

Miesięcznik AUTO MOTO SERWIS

Miesięcznik AUTO EXPERT

Miesięcznik AUTO EXPERT W SZKOLE

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zastosować podstawową terminologię dotyczącą urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- rozpoznać i sklasyfikować podstawowe obwody i układy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych,
- zanalizować i zinterpretować zjawiska fizyczne występujące w obwodach, układach, urządzeniach elektrycznych i elektronicznych,
- rozróżnić podstawowe parametry techniczne elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- zinterpretować wartości wielkości fizycznych w obwodach, układach i urządzeniach elektrycznych i elektronicznych,
- określić funkcje oraz parametry użytkowe elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych na podstawie oznaczeń zamieszczonych na tabliczkach znamionowych,
- rozpoznać symbole graficzne elementów i urządzeń wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych,
- rozpoznać elementy, podzespoły i urządzenia elektryczne oraz elektroniczne,
- posłużyć się dokumentacją techniczną i serwisową, instrukcjami obsługi oraz katalogami elementów, podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych instalowanych w pojazdach samochodowych,
- rozpoznać i scharakteryzować czujniki stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych,
- zanalizować blokowe schematy funkcjonalne układów pojazdu samochodowego,
- scharakteryzować funkcjonowanie sieci wymiany danych w systemach elektronicznych pojazdu samochodowego,
- wyjaśnić działanie obwodu ładowania i rozruchu,
- rozróżnić rodzaje układów wtrysku benzyny i wyjaśnić ich działanie,
- sklasyfikować układy wtryskowe silników wysokoprężnych i wyjaśnić ich działanie,
- wyjaśnić działanie układów regulacji i sterowania dynamiką jazdy,
- sklasyfikować układy bezpieczeństwa biernego i wyjaśnić ich działanie,
- sklasyfikować układy zwiększające komfort jazdy oraz wyjaśnić ich działanie,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Podstawy mechatroniki samochodowej

Pojazd samochodowy jako system mechatroniczny. Analiza funkcjonalna systemu: schematy blokowe, schemat przepływu sygnałów. Czujniki i nadajniki wartości zadanej. Sygnały analogowe i cyfrowe występujące w pojeździe samochodowym. Przetworniki A/C. Sterowniki samochodowe. Elementy wykonawcze. Sieć magistrali danych. Samodiagnostyka.

Sterowanie i regulacja. Podstawowe pojęcia. Sterowanie binarne, analogowe, cyfrowe. Elementy składowe układu regulacji. Przykłady układów regulacji w pojazdach samochodowych. Adaptacyjne układy regulacji.

Ćwiczenia:

- Określanie rodzaju sygnału wysyłanego przez czujniki w pojazdach samochodowych na podstawie dokumentacji technicznej.
- Przedstawianie prostych układów sterowania ze wskazaniem kierunków przepływu sygnałów za pomocą bloków funkcjonalnych.
- Analizowanie działania układu regulacji prędkości obrotowej biegu jałowego silnika na podstawie schematu.
- Analizowanie działania układów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym.
- Rozpoznawanie elementów mikrokomputera na podstawie schematu blokowego.

2. Obwód ładowania i rozruchu. Oświetlenie pojazdu

Akumulatory: rodzaje, parametry, sposoby ładowania.

Alternatory: budowa, funkcje, parametry techniczne. Regulatory napięcia alternatorów.

Rozruszniki samochodowe: rodzaje, budowa, parametry techniczne, układy sprzęgające.

Oświetlenie pojazdu. Rodzaje świateł zewnętrznych. Konstrukcja samochodowych świateł głównych. Tylne lampy zespolone. Kierunkowskazy. Budowa i działanie oświetlenia ksenonowego. Reflektory zakrętowe. Oświetlenie wewnętrzne. Bezpieczniki samochodowe.

Ćwiczenia:

- Określanie budowy akumulatora kwasowego na podstawie przekroju.
- Badanie akumulatora za pomocą testera.
- Porównywanie konstrukcji rozruszników na podstawie modeli.
- Porównywanie elektromechanicznych charakterystyk rozruszników.
- Porównywanie układów oświetlenia pojazdów na podstawie

schematów połączeń.

- Określanie zastosowania żarówek samochodowych na podstawie oznaczenia i instrukcji obsługi pojazdu.
- Porównywanie konstrukcji i parametrów bezpieczników samochodowych.
- Identyfikowanie elementów oświetlenia ksenonowego na podstawie modelu.

3. Układy zapłonowe

Klasyczny układ zapłonowy, budowa i działanie. Kąt wyprzedzenia zapłonu. Regulatory kąta wyprzedzenia zapłonu. Zapłon tranzystorowy z czujnikiem indukcyjnym oraz z czujnikiem Halla. Sygnały wejściowe do ustalania kąta wyprzedzenia zapłonu.

Czujniki prędkości obrotowej, położenia wału korbowego, położenia przepustnicy, temperatury silnika, temperatury powietrza dolotowego, spalania stukowego, położenia wałka rozrządu. Zjawiska fizyczne wykorzystywane w czujnikach.

Układy z pojedynczymi i wielobiegunowymi cewkami zapłonowymi.

Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych układów zapłonowych. Świece zapłonowe: budowa, rodzaje, parametry, oznaczenia.

Ćwiczenia:

- Analizowanie charakterystyk odśrodkowego i podciśnieniowego regulatora kąta wyprzedzenia zapłonu.
- Określanie kąta wyprzedzenia zapłonu na podstawie mapy zapłonu.
- Porównywanie oscylogramów napięcia wtórnego na świecy przy prawidłowej i nieprawidłowej pracy układu zapłonowego.
- Identyfikowanie świec zapłonowych na podstawie oznaczeń i katalogów.
- Rozróżnianie czujników współpracujących z układem zapłonowym na podstawie oznaczeń i wyglądu.
- Lokalizowanie umiejscowienia czujników na silniku.
- Porównywanie rozwiązań konstrukcyjnych elektronicznych układów zapłonowych na podstawie dokumentacji technicznej.

4. Układy wtrysku paliwa

Zadania układów wtrysku benzyny. Konstrukcja pomp paliwowych, filtrów paliwa, regulatorów ciśnienia, wtryskiwaczy roboczych, wtryskiwaczy rozruchowych, zaworów powietrza dodatkowego, sondy lambda, czujnika położenia przepustnicy. Metody pomiaru ilości zassanego powietrza. Układy o ciągłym, przerywanym, bezpośrednim wtrysku benzyny.

Przykłady konstrukcji układów wtrysku benzyny.

Zintegrowane układy wtryskowo-zapłonowe. Funkcje dodatkowe: regulacja prędkości biegu jałowego, pochłanianie par paliwa, zmiana faz rozrządu, zmiana długości przewodów dolotowych, recyrkulacja spalin.

Układy wtrysku paliwa w silnikach wysokoprężnych. Czujniki położenia pedału przyspieszenia, początku wtrysku, ciśnienia powietrza bezwzględnego i atmosferycznego. Wtryskiwacze. Konstrukcja, działanie i sterowanie pracą pomp wtryskowych rozdzielaczowych. Pompowtryskiwacze. Zasobnikowy układ wtryskowy Common Rail, budowa i działanie. Przykłady konstrukcji układów wtryskowych silników wysokoprężnych.

Instalacje gazowe w pojazdach samochodowych: rodzaje, budowa, zasada działania.

Ćwiczenia:

- Porównywanie układów z wtryskiem ciągłym, półsekwencyjnym, sekwencyjnym.
- Porównywanie układów z jednopunktowym i wielopunktowym wtryskiem benzyny na podstawie schematów blokowych i ideowych.
- Identyfikowanie elementów układów wtrysku benzyny na modelach.
- Analizowanie wykresu zakresu regulacji sondy lambda.
- Rozpoznawanie elementów układu zasilania silników wysokoprężnych na podstawie wyglądu i oznaczeń.
- Porównywanie konstrukcji pomp wtryskowych na podstawie modeli i dokumentacji technicznej.
- Określanie sygnałów wejściowych ustalających warunki pracy silnika z systemem Common Rail na podstawie dokumentacji technicznej.
- Porównywanie schematów elektrycznych instalacji gazowych różnych generacji.

5. Układy regulacji i sterowania dynamiką jazdy

Układ przeciwblokujący ABS. Zasada działania układu, elementy składowe. Odmiany rozwiązań konstrukcyjnych.

Układ przeciwpoślizgowy ASR. Rodzaje układu, budowa i działanie.

Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Zasada działania układu, elementy składowe. Regulowane blokady mechanizmu różnicowego. Elektroniczna regulacja amortyzatorów.

Ćwiczenia:

- Lokalizowanie położenia czujników prędkości kół w pojeździe.
- Analizowanie schematów elektrycznych przykładowych układów ABS.
- Określanie zadań poszczególnych elementów zespołu hydraulicznego ABS na podstawie schematu.

- Lokalizowanie elementów układu ESP w pojeździe.
- Analizowanie przebiegu sygnałów wejściowych i wyjściowych układu regulacji blokad mechanizmów różnicowych.

6. Układy bezpieczeństwa biernego. Alarmy samochodowe

Poduszki gazowe przednie, boczne, kurtyny. Zasada działania, elementy składowe. *Pirotechniczne i mechaniczne napinacze pasów. Zasady bezpieczeństwa dotyczące stosowania poduszek i napinaczy pirotechnicznych.*

Elektroniczne zabezpieczenia przed kradzieżą. Immobilizery, instalacje alarmowe, budowa, działanie.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów układu przednich poduszek gazowych na schemacie ideowym.
- Określanie kolejności wykonania czynności związanych z wymianą poduszek i napinaczy.
- Analizowanie sposobów zabezpieczania pojazdu przed kradzieżą.
- Analizowanie schematów instalacji alarmowych na podstawie dokumentacji technicznej.

7. Układy zwiększające komfort jazdy

Układy klimatyzacji: zasada działania, elementy składowe, przykłady rozwiązań technicznych.

Automatyczne skrzynie biegów. Przekładnie bezstopniowe. Przykłady konstrukcji. Sterowanie. Asystent parkowania. Centralne zamki. Szyby i lusterka sterowane elektrycznie. Elektryczna regulacja siedzenia. Tempomat.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów układu klimatyzacji na modelu.
- Analizowanie działania układów zwiększających komfort jazdy na podstawie schematów ideowych i modeli.
- Określanie budowy automatycznej skrzyni biegów na podstawie modelu i schematu.

Środki dydaktyczne

Instrukcje obsługi pojazdów.

Katalogi części samochodowych.

Dokumentacje techniczno-ruchowe silników.

Schematy blokowe i ideowe elektrycznych i elektronicznych urządzeń samochodowych.

Zestawy oscylogramów różnorodnych sygnałów.
Modele silników, zawiesznień, układów hamulcowych, układów kierowniczych, układów przeniesienia napędu z elementami elektrycznymi i elektronicznymi.
Modele układów ABS oraz ESP.
Modele układów zwiększających komfort jazdy.
Modele układów wtryskowych benzyny.
Modele układów zasilania silników z zapłonem samoczynnym ze sterowaniem elektronicznym.
Modele instalacji alarmowych.
Modele poduszek powietrznych.
Wiązki przewodów, złącza elektryczne.
Akumulatory, alternatory i rozruszniki.
Zestawy czujników.
Testery akumulatorów.
Oprogramowanie do symulacji działania układów elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych.
Filmy dydaktyczne.
Czasopisma specjalistyczne.

Uwagi o realizacji

Realizacja programu przedmiotu *Urządzenia elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych* stanowi podbudowę do realizacji programów przedmiotów: *Pracownia elektromechaniki i elektroniki, Zajęcia praktyczne*. W związku z tym realizacja programu przedmiotu powinna wyprzedzać realizację programów wymienionych przedmiotów, może także odbywać się równolegle przy odpowiedniej korelacji treści programowych.

Podstawowym problemem w realizacji programu przedmiotu jest dynamika zmian systemów elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych. W programie uwzględniono aktualny poziom techniki motoryzacyjnej. Zadaniem nauczyciela jest bieżąca aktualizacja treści programowych.

Podczas realizacji programu należy położyć nacisk na wdrażanie uczniów do samokształcenia, na kształtowanie umiejętności pozyskiwania informacji. Wdrożenie uczniów do samokształcenia ułatwi im jako przyszłym pracownikom wykonywanie nowych zadań zawodowych.

Realizacja ćwiczeń zamieszczonych w programie ma na celu kształtowanie umiejętności korzystania z dokumentacji technicznej, schematów ideowych, blokowych, oscylogramów. Zrozumienie działania poszczególnych układów elektrycznych i elektronicznych w oparciu

o schematy i modele to klucz do późniejszego diagnozowania, ustalania usterek i dokonywania napraw.

Ćwiczenia dotyczące diagnozy systemów elektroniki samochodowej, pomiarów parametrów sygnałów, naprawy układów, będą przeprowadzane w ramach realizacji programów przedmiotów: *Pracownia elektromechaniki i elektroniki, Zajęcia praktyczne.*

Zagadnieniem wymagającym szczególnej uwagi są czujniki. Ze względu na dużą różnorodność czujników i to, że występują praktycznie w każdym systemie samochodowym, należy poświęcić im więcej czasu. Należy omówić ich budowę, działanie i miejsca umieszczania w pojeździe. W programie nie wyodrębniono działu poświęconego czujnikom. Przyjęto koncepcję wprowadzania do treści programowych kolejnych konstrukcji czujników wraz z układami, w których występują.

Realizację programu przedmiotu *Urządzenia elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych* należy wspomagać stosowaniem środków dydaktycznych zamieszczonych w wykazie. W przypadku trudności w skompletowaniu wyposażenia w środki dydaktyczne część treści programowych można realizować w oparciu o rysunki, fotografie i schematy w postaci plansz, foliogramów i obrazów multimedialnych. Należy również wykorzystać filmy dydaktyczne.

Program zawiera zestawy ćwiczeń. W ramach poszczególnych działów tematycznych oraz w zależności od wyposażenia szkoły ćwiczenia mogą być modyfikowane i uzupełniane zestawami ćwiczeń opracowanymi przez nauczyciela.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

| Lp. | Działy tematyczne | Orientacyjna liczba godzin |
|-------|--|----------------------------|
| 1. | Podstawy mechatroniki samochodowej | 15 |
| 2. | Obwód ładowania i rozruchu. Oświetlenie pojazdu | 20 |
| 3. | Układy zapłonowe | 20 |
| 4. | Układy wtrysku paliwa | 60 |
| 5. | Układy regulacji i sterowania dynamiką jazdy | 35 |
| 6. | Układy bezpieczeństwa biernego. Alarmy samochodowe | 20 |
| 7. | Układy zwiększające komfort jazdy | 20 |
| Razem | | 190 |

Podział godzin dotyczy realizacji programu w zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży.

Podana w tabeli liczba godzin na realizację działów tematycznych ma

charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Podczas realizacji działu *Podstawy mechatroniki samochodowej* należy zwrócić uwagę na powiązania między mechaniką, elektrotechniką, elektroniką i systemami informatycznymi występującymi w każdym współczesnym pojeździe samochodowym. Stosowanie schematów blokowych wraz ze wskazaniem dróg przepływu sygnałów ułatwi wyjaśnienie funkcjonowania złożonych systemów. W dziale tym należy przekazać informacje dotyczące procesów regulacji i sterowania, niezbędne dla zrozumienia działania poszczególnych układów samochodu.

W dziale *Obwód ładowania i rozruchu. Oświetlenie pojazdu* należy podać informacje ułatwiające wykonanie ćwiczeń dotyczących rozruszników i alternatorów w ramach realizacji programu przedmiotu *Pracownia elektromechaniki i elektroniki*. Ponadto powinny być tutaj omówione akumulatory oraz zagadnienia związane z oświetleniem pojazdu.

Realizację działu *Układy zapłonowe* należy rozpocząć od omówienia budowy i działania klasycznego układu zapłonowego. Mimo, że układ ten wychodzi z użycia, zrozumienie zjawisk fizycznych warunkujących jego działanie będzie pomocne podczas omawiania układów zapłonowych elektronicznych. Bardzo ważnym zagadnieniem dotyczącym zarówno układu klasycznego jak i układów elektronicznych jest regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu. Podczas omawiania tej tematyki należy nawiązać do procesu spalania w silnikach z zapłonem iskrowym. W trakcie realizacji tego działu należy przedstawić liczne przykłady układów zapłonowych.

Układy wtrysku paliwa to dział, w którym należy omówić układy wtryskowe benzyny oraz układy wtrysku w silnikach wysokoprężnych. Należy również przekazać informacje dotyczące zintegrowanych układów zapłonowo-wtryskowych. Podczas omawiania układów wtrysku benzyny należy skoncentrować się na układach montowanych w aktualnie produkowanych pojazdach. Starsze rozwiązania można potraktować informacyjnie. Wśród rozwiązań konstrukcyjnych układów wtryskowych silników wysokoprężnych na szczególną uwagę zasługują Common Rail oraz układy z pompowtryskiwaczami. Ze względu na coraz większą popularność zasilania silników gazem, w programie zwrócono uwagę na to zagadnienie.

Realizacja działu *Układy regulacji i sterowania dynamiką jazdy* powinna być poprzedzona powtórzeniem wiadomości dotyczących układów hydraulicznych, które uczniowie poznali w ramach realizacji programu przedmiotu *Podstawy techniki*. W dziale tym należy omówić zarówno układy przeciwblokujące, przeciwpoślizgowe, układ stabilizacji

toru jazdy, jak również elektroniczną regulację amortyzatorów i regulowane blokady mechanizmu różnicowego.

W dziale *Układy bezpieczeństwa biernego. Alarmy samochodowe* uczniowie powinni zapoznać się z różnymi typami poduszek gazowych, napinaczami pasów oraz przepisami dotyczącymi materiałów pirotechnicznych. W dziale tym należy omówić zagadnienia dotyczące systemów zabezpieczenia przed kradzieżą. Chodzi tu głównie o elektroniczne układy alarmowe, ale warto też zwrócić uwagę na zabezpieczenia mechaniczne.

Tematyka działu *Układy zwiększające komfort jazdy* może się zmieniać z biegiem czasu. Podstawowe zagadnienia, które należy omówić, to: układy klimatyzacji, automatyczne skrzynie biegów, przekładnie bezstopniowe oraz inne systemy określone w programie. Jednym z trudniejszych zagadnień zamieszczonych w dziale jest automatyczna skrzynia biegów. Konstrukcję skrzyni biegów należy przedstawić na modelu, poprzedzając zajęcia powtórzeniem wiadomości na temat przekładni planetarnych i hydraulicznego przetwornika momentu.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia edukacyjne uczniów powinny być sprawdzane i oceniane w ciągu całego procesu realizacji programu przedmiotu. Na pierwszych zajęciach uczeń powinien zostać zapoznany z wymaganiami edukacyjnymi na poszczególne stopnie szkolne. Wymagania te powinny wynikać z kryteriów oceniania opracowanych w ramach przedmiotowego systemu oceniania.

Podczas realizacji programu osiągnięcia ucznia proponuje się sprawdzać na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń.

W sprawdzianach ustnych należy tak formułować pytania, aby można było ocenić nie tylko wiadomości ucznia, ale również umiejętność wnioskowania i analizowania. Należy również zwracać uwagę na właściwe stosowanie terminologii technicznej.

Wielu uczniów ma problemy z poprawnym sformułowaniem wypowiedzi, dlatego należy zadawać pytania dodatkowe ułatwiające im werbalny przekaz. Odpowiedzi uczniów stanowią informację dla nauczyciela o tym, jakie wiadomości i umiejętności wymagają powtórzenia i utrwalenia. Sprawdzenia ustne powinny polegać między innymi na określaniu budowy i zasad działania różnych systemów w oparciu o modele i dokumentację techniczną.

Ważną rolę w procesie oceniania osiągnięć uczniów pełni obserwacja ich pracy podczas wykonywania ćwiczeń. Ocenie podlega nie tylko wynik końcowy, ale również proces pracy i interpretacja wyników.

Podczas oceny wykonania ćwiczeń dotyczących korzystania z różnych form dokumentacji technicznej, analizowania schematów elektrycznych urządzeń samochodowych, należy zwrócić uwagę na rozpoznawanie symboli graficznych elementów układów elektrycznych i elektronicznych oraz na identyfikację połączeń.

Podsumowaniem realizacji poszczególnych działań programowych może być test osiągnięć zawierający zarówno zadania zamknięte, jak i otwarte.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania wiadomości i umiejętności.

Literatura

Herner A.: Elektronika w samochodzie. WKŁ, Warszawa 2001

Herner A., Riehl H.-J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Tłumaczenie Wendrychowicz A., WKŁ, Warszawa 2004

Zogbaum E, A.: Poradnik mechanika samochodowego. WKŁ, Warszawa 2000

Mechanik pojazdów samochodowych. Techniczne podstawy zawodu, część II. Mechanika praktyczna i elektrotechnika. Praca zbiorowa. Vogel, Wrocław 2001

Czujniki w pojazdach samochodowych. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2002

Sterownie silników o zapłonie iskrowym. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2002

Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2000

Układ wtryskowy Common Rail. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2000

Mikroelektronika w pojazdach samochodowych. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2002

Miesięcznik AUTO MOTO SERWIS

Miesięcznik AUTOSPEC. Wyd. Bosch GmbH

Miesięcznik AUTO EKSPERT

Miesięcznik AUTO EXPERT W SZKOLE

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

PRZEPISY RUCHU DROGOWEGO

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- określić cele i zadania przepisów ruchu drogowego,
- zanalizować główne przyczyny wypadków drogowych,
- określić akty prawne regulujące przepisy ruchu drogowego,
- zinterpretować podstawowe określenia zamieszczone w ustawie „Prawo o ruchu drogowym”,
- określić kolejność zastosowywania się uczestnika ruchu drogowego do znaków, sygnałów i poleceń,
- określić uprawnienia osób niepełnosprawnych dotyczące ruchu drogowego,
- zastosować przepisy o ruchu pieszych na drogach publicznych,
- rozróżnić znaki i sygnały stosowane na drogach oraz określić ich znaczenie,
- określić dopuszczalne prędkości dla różnych pojazdów na terenie zabudowanym, poza nim i w strefie zamieszkania,
- scharakteryzować manewry: wymijania, omijania, cofania, wyprzedzania,
- określić pierwszeństwo przejazdu w różnorodnych sytuacjach drogowych,
- wyjaśnić zasady stosowania sygnałów świetlnych i dźwiękowych w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza,
- wyjaśnić podstawowe zasady kierowania pojazdami samochodowymi,
- wyjaśnić zasady holowania pojazdów,
- określić zasady postępowania uczestnika ruchu drogowego w razie wypadku,
- wyjaśnić zasady zatrzymywania i postoju pojazdów na różnych drogach z powodu uszkodzenia lub wypadku,
- określić uprawnienia policji w zakresie kontroli ruchu drogowego,
- określić zasady i sposoby prowadzenia reanimacji oraz zakładania opatrunków unieruchamiających i tamujących krew.

Materiał nauczania

1. Wprowadzenie

Cel wprowadzenia przepisów ruchu drogowego, zadania i zakres stosowania. Statystyki wypadków drogowych. Główne przyczyny wypadków. Ustawa „Prawo o ruchu drogowym” jako podstawowy i nadrzędny dokument regulujący przepisy ruchu drogowego w Polsce.

2. Podstawowa terminologia kodeksu drogowego

Droga i jej elementy. Rodzaje dróg. Skrzyżowanie. Obszar zabudowany i niezabudowany, strefa zamieszkania. Kierujący, kierowca, ruch kierowany. Szczególna ostrożność, ustępowanie pierwszeństwa. Rodzaje manewrów. Zatrzymywanie i postój pojazdu. Rodzaje pojazdów. Masa własna, dopuszczalna masa całkowita, rzeczywista masa całkowita, dopuszczalna ładowność, nacisk osi.

Ćwiczenia:

- Porównywanie definicji autostrady i drogi ekspresowej.
- Porównywanie definicji obszaru zabudowanego i strefy zamieszkania.
- Porównywanie definicji pojazdu samochodowego i pojazdu silnikowego.

3. Ogólne zasady ruchu drogowego

Obowiązki uczestnika ruchu. Zasada ograniczonego zaufania w ruchu drogowym. Kolejność zastosowania się uczestnika ruchu do norm, znaków, sygnałów i poleceń. Uprawnienia osób niepełnosprawnych w ruchu drogowym. Zachowanie się uczestnika ruchu podczas przejazdu pojazdu uprzywilejowanego. Przepisy o ruchu pieszych.

Ćwiczenia:

- Określanie kolejności stosowania znaków, sygnałów i poleceń na podstawie przezroczy i plansz.
- Określanie zasad organizacji przemarszu kolumn pieszych w warunkach niedostatecznej widoczności.

4. Znaki i sygnały drogowe

Klasyfikacja znaków i sygnałów drogowych. Zasady umieszczania znaków drogowych pionowych. Znaki: ostrzegawcze, zakazu, nakazu, informacyjne. Znaki kierunku i miejscowości, znaki uzupełniające. Tabliczki do znaków drogowych. Znaki drogowe poziome. Sygnały świetlne. Sygnały nadawane przez osoby kierujące ruchem lub uprawnione do jego kontroli.

Ćwiczenia:

- Określanie znaczenia sygnałów i znaków drogowych na podstawie plansz, przezroczy, obrazów multimedialnych.

5. Ruch pojazdów

Ogólne zasady ruchu pojazdów. Włączanie się do ruchu. Prędkość i hamowanie. Zmiana kierunku jazdy lub pasa ruchu. Manewry:

wymijania, omijania, cofania. Wyprzedzanie. Zachowanie się w stosunku do pieszych i rowerzystów. Przecinanie się kierunków ruchu. Pierwszeństwo przejazdu. Ostrzeżenie oraz jazda w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza. Hołowanie.

Porządek i bezpieczeństwo ruchu na drogach. Przepisy porządkowe. Zasady postępowania uczestników wypadku drogowego. Zatrzymanie i postój. Używanie świateł zewnętrznych. Warunki używania pojazdów w ruchu drogowym: pojazdu uprzywilejowanego, wykonującego prace na drodze, służącego do nauki jazdy, przewożącego materiały niebezpieczne, przewożącego dzieci i osoby niepełnosprawne. Oznaczanie pojazdów. Przewożenie ładunku oraz jego oznaczenie. Ciągnięcie przyczep. Wykorzystywanie dróg w sposób szczególny.

Ćwiczenia:

- Określanie pierwszeństwa przejazdu pojazdów w przypadku przecinania się kierunków ruchu.
- Wykonywanie na tablicach poglądowych manewrów: włączania się do ruchu, zmiany kierunku jazdy lub pasa ruchu, wymijania, omijania, cofania, wyprzedzania.
- Rozpoznawanie oznaczeń: pojazdu uprzywilejowanego, do nauki jazdy, wykonującego prace na drodze, przewożącego materiały niebezpieczne, przewożącego dzieci i osoby niepełnosprawne.
- Określanie sposobu postępowania w razie uczestniczenia w wypadku drogowym.

6. Podstawowe zasady kierowania pojazdami samochodowymi

Przyrządy przeznaczone do sterowania pojazdem. Przygotowanie do jazdy. Ruszanie z miejsca, przełączanie biegów. Wykonywanie manewrów. Ekonomiczna eksploatacja pojazdu. Jazda w trudnych warunkach terenowych i drogowych.

Ćwiczenia:

- Określanie czynności kierowcy podczas wykonywania różnych manewrów.

7. Ogólne warunki dopuszczania pojazdów do ruchu drogowego

Warunki techniczne dopuszczania pojazdów do ruchu. Świadectwo homologacji. Rejestrowanie i wyrejestrowanie pojazdu. Badania techniczne pojazdu.

8. Kierujący pojazdami, kontrola ruchu drogowego

Warunki uzyskiwania uprawnień do kierowania pojazdami. Rodzaje

prawa jazdy. Badanie sprawności fizycznej i psychicznej oraz predyspozycji do kierowania pojazdami. Uprawnienia policji w zakresie kontroli ruchu drogowego. Ewidencja kierowców naruszających przepisy ruchu drogowego. Zatrzymywanie i zwracanie dowodów rejestracyjnych i prawa jazdy.

Ćwiczenia:

- Określanie przypadków, w których policja może zatrzymać prawo jazdy, dowód rejestracyjny.
- Analizowanie systemu punktów karnych w odniesieniu do różnych wykroczeń drogowych.

9. Pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach drogowych

Zabezpieczanie miejsca wypadku. Ocenianie stanu poszkodowanego. Krwotoki i złamania. Reanimacja. Oparzenia i zatrucia. Wpływ alkoholu i podobnie działających środków na organizm ludzki.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie opatrunków kończyn i głowy.
- Układanie rannego w pozycji bocznej ustalonej.
- Przywracanie krążenia w warunkach symulacyjnych z wykorzystaniem fantomu.
- Przeprowadzanie sztucznego oddychania w warunkach symulacyjnych z wykorzystaniem fantomu.

Środki dydaktyczne

Plansze, foliogramy przedstawiające oznaczenia pojazdów: do nauki jazdy, przewozu materiałów niebezpiecznych, przewożących dzieci lub młodzież, przewożących osoby niepełnosprawne.

Tablice poglądowe dotyczące pierwszeństwa przejazdu.

Plansze, foliogramy przedstawiające symbole znaków drogowych pionowych oraz tabliczki do znaków.

Zestaw tablic i przezroczy ze znakami drogowymi poziomymi.

Filmy dydaktyczne dotyczące udzielania pierwszej pomocy.

Filmy instruktażowe oraz animacje komputerowe dotyczące wykonywania manewrów na placu.

Filmy instruktażowe ilustrujące wykonywanie podstawowych manewrów.

Instrukcje i teksty przewodnie do ćwiczeń.

Multimedialne materiały z zakresu przepisów ruchu drogowego.

Testy egzaminacyjne na prawo jazdy kategorii B.

Ustawa „Prawo o ruchu drogowym”.

Środki medyczne do nauki udzielania pierwszej pomocy.

Uwagi o realizacji

Głównym zadaniem realizacji programu przedmiotu jest teoretyczne przygotowanie uczniów do bezpiecznego, zgodnego z przepisami, prowadzenia pojazdu samochodowego oraz uzyskania prawa jazdy kategorii B. Treści zawarte w programie wynikają z ustawy „Prawo o ruchu drogowym”. Również kolejność realizacji tematyki programowej jest zgodna z kolejnością zamieszczoną w ustawie. Jedyną zmianą jest zamieszczenie zagadnień związanych ze znakami i sygnałami drogowymi po tematyce dotyczącej ruchu pieszych. W programie pominięto zagadnienia związane z budową, działaniem mechanizmów i zespołów pojazdu samochodowego oraz zagadnienia dotyczące eksploatacji pojazdów. Tematyka ta będzie realizowana w ramach programu przedmiotu *Konstrukcja pojazdów samochodowych*.

Podczas realizacji programu przedmiotu *Przepisy ruchu drogowego* mogą wystąpić trudności wynikające między innymi ze znacznej ilości mało czytelnych dla uczniów przepisów prawa oraz niewielkiej liczby godzin przeznaczonych na realizację programu. Dlatego też podczas omawiania poszczególnych zagadnień należy sprawdzać, czy zostały zrozumiane przez uczniów.

Należy zwracać uwagę na częste zmiany w uregulowaniach prawnych przepisów ruchu drogowego. Często podręczniki i inne materiały dydaktyczne są częściowo nieaktualne i uczniowie powinni być o tym informowani. Pomocą w wyszukiwaniu najnowszych zmian w kodeksie drogowym są strony internetowe, na których można znaleźć również pełną treść ustawy o ruchu drogowym.

Podczas realizacji działu *Podstawowa terminologia kodeksu drogowego* występuje wiele definicji i określeń, których zapamiętanie może być dla ucznia trudne. Uczniowie powinni przyswoić nowe określenia w stopniu umożliwiającym zrozumienie i analizę przepisów. Należy zwracać uwagę na określenia, których obiegowe znaczenie nie pokrywa się ze znaczeniem z kodeksu, np.: skrzyżowanie, pojazd uprzywilejowany, kierujący pojazdem.

W programie zamieszczono szereg ćwiczeń, które najlepiej wykonać z wykorzystaniem multimedialnych materiałów dydaktycznych. W zależności od możliwości szkoły zajęcia te mogą być prowadzone w pracowni komputerowej w grupach, można je również realizować z wykorzystaniem komputera i rzutnika multimedialnego. Programy komputerowe dotyczą głównie ćwiczeń związanych ze znajomością znaków drogowych, określaniem pierwszeństwa przejazdu. Programy najczęściej zawierają komplet testów. Pewne partie treści programowych realizowane są z zastosowaniem metod podających oraz z wykorzystaniem filmów, ilustracji, plansz, przezroczy. Po przyswojeniu przez

uczniów podstawowych pojęć nauczyciel może zastosować aktywizujące metody nauczania.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

| Lp. | Działy tematyczne | Orientacyjna liczba godzin |
|-------|---|----------------------------|
| 1. | Wprowadzenie | 2 |
| 2. | Podstawowa terminologia kodeksu drogowego | 5 |
| 3. | Ogólne zasady ruchu drogowego | 4 |
| 4. | Znaki i sygnały drogowe | 12 |
| 5. | Ruch pojazdów | 12 |
| 6. | Podstawowe zasady kierowania pojazdami samochodowymi | 6 |
| 7. | Ogólne warunki dopuszczania pojazdów do ruchu drogowego | 4 |
| 8. | Kierujący pojazdami, kontrola ruchu drogowego | 4 |
| 9. | Pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach drogowych | 5 |
| Razem | | 54 |

Podział godzin dotyczy realizacji programu w zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży.

Podana w tabeli liczba godzin na realizację działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Podczas realizacji programu szczególną uwagę należy zwrócić na zagadnienia bezpośrednio związane z bezpieczeństwem ruchu drogowego. W dziale *Ogólne zasady ruchu drogowego* takimi zagadnieniami są: kolejność stosowania się uczestnika ruchu do znaków, sygnałów i poleceń oraz zachowanie się kierującego podczas przejazdu pojazdu uprzywilejowanego. Podobnie w dziale *Ruch pojazdów* za najważniejsze z punktu widzenia bezpieczeństwa należy uznać zagadnienia: określanie pierwszeństwa przejazdu, dopuszczalne prędkości jazdy, zachowanie się wobec pieszych. Podczas określania pierwszeństwa przejazdu szczególne trudności mogą wystąpić przy interpretacji „krzyżówek” z udziałem pojazdów szynowych, zwłaszcza w odniesieniu do ruchu okrężnego.

Realizacja działu *Znaki i sygnały drogowe* wymaga dużej ilości ćwiczeń. Uczniowie stosunkowo szybko opanowują znaczenie większości znaków, ale mają kłopoty z interpretacją tabliczek do znaków, często nie wiedzą, jakie zadanie spełnia znak. Konieczne jest więc

precyzyjne omówienie znaczenia znaku oraz podanie przykładów jego umieszczenia.

Realizacja działu *Podstawowe zasady kierowania pojazdami samochodowymi* ma na celu przygotowanie uczniów do nauki jazdy samochodem od strony teoretycznej w oparciu o filmy instruktażowe i animacje komputerowe. Podczas realizacji tego działu należy omówić aktualnie obowiązujące na egzaminie manewry na placu wraz z wyjaśnieniem techniki ich wykonywania.

Podczas realizacji działu *Pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach drogowych* szczególny nacisk należy położyć na umiejętności praktyczne. Zaproponowane ćwiczenia należy przeprowadzać indywidualnie lub w małych grupach.

Pod koniec realizacji programu przedmiotu należy przeprowadzić sprawdzian podsumowujący korzystając z testów egzaminacyjnych na prawo jazdy kategorii B. Warunki przeprowadzenia testu oraz kryteria oceny powinny być takie same jak na egzaminie.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia edukacyjne uczniów powinny być sprawdzane i oceniane w ciągu całego procesu realizacji programu przedmiotu. Na pierwszych zajęciach uczeń powinien zostać zapoznany z wymaganiami edukacyjnymi na poszczególne stopnie szkolne. Wymagania te powinny wynikać z kryteriów oceniania opracowanych w ramach przedmiotowego systemu oceniania.

Podczas realizacji programu proponuje się sprawdzać osiągnięcia ucznia na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń,
- wykonanych zadań domowych.

Sprawdziany ustne dotyczą bieżącej oceny pracy ucznia. Stanowią informację dla nauczyciela o tym, jakie zagadnienia należy powtórzyć i utrwalić.

Często uczniowie, mając na uwadze testową metodę sprawdzania wiedzy teoretycznej podczas egzaminu na prawo jazdy, „mechanicznie” rozwiązują testy w domu bez właściwego zrozumienia przepisów. Podczas rozwiązywania testów w szkole należy wspólnie z uczniami analizować sposób dochodzenia do właściwej odpowiedzi, opierając się na konkretnych przepisach. Obserwacja pracy uczniów podczas takich ćwiczeń pozwala na ocenę ich wiedzy i umiejętności.

Istnienie dużej ilości gotowych i powszechnie dostępnych testów z „Przepisów ruchu drogowego” pozwala nauczycielowi na ich dobór do

prawie każdej partii materiału. Pozwala to na częste testowe sprawdzanie wiadomości i umiejętności uczniów i osvajanie ich z tą formą oceny. Ze względu na niewielką liczbę godzin przeznaczoną na realizację programu przedmiotu, ważną rolę w procesie oceniania pełnią prace domowe. Zróżnicowana tematyka prac powinna aktywizować uczniów i mobilizować do korzystania z różnych źródeł informacji, np. prasy, telewizji, Internetu. Przykładowa tematyka prac domowych może dotyczyć np. metod zwiększania bezpieczeństwa na drodze, analizy przyczyn wypadków, nowości dotyczących systemów bezpieczeństwa w samochodach.

Literatura

- Drexler Z.: Mały kodeks drogowy z objaśnieniami. WKŁ, Warszawa 2003
Drexler Z.: Wszystko o znakach drogowych i sygnałach drogowych. IMANE, Warszawa 2004
Kurczyński A.: Kodeks drogowy. Kram, Warszawa 2004
Pomianowski J.: Praktyczna szkoła jazdy. IMANE, Warszawa 1998
Próchniewicz H.: Podręcznik kierowcy kat. B. IMANE, Warszawa 2004
Wiśniewski K.: Podręcznik kierowcy kategorii B. WKŁ, Warszawa 2003
Zasęł J.: Kierowca amator. „Rondo”, Warszawa 2004

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

PRACOWNIA ELEKTROMECHANIKI I ELEKTRONIKI

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy w różnych warunkach, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- odczytać schematy instalacji, urządzeń elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych,
- rozpoznać elementy instalacji elektrycznej na podstawie wyglądu zewnętrznego i oznaczeń,
- połączyć układy elektryczne i elektroniczne na podstawie schematów,
- rozróżnić parametry techniczne przyrządów pomiarowych oraz testerów i urządzeń wykorzystywanych do diagnozowania,
- posłużyć się narzędziami oraz przyrządami pomiarowymi, testerami i komputerami diagnostycznymi,
- zmierzyć parametry podstawowych elementów elektrycznych i elektronicznych,
- dobrać metody, przyrządy pomiarowe oraz urządzenia diagnostyczne do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w instalacjach elektrycznych pojazdów samochodowych,
- wykonać połączenia elektryczne z zastosowaniem różnych technik,
- zmierzyć parametry instalacji i urządzeń elektrycznych oraz układów elektronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną lub serwisową,
- ocenić stan techniczny elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- rozpoznać systemy transmisji danych stosowane w pojazdach samochodowych,
- wykonać pomiary parametrów elektrycznych magistrali transmisji danych CAN,
- zinterpretować wyniki pomiarów przedstawione w postaci liczbowej i graficznej,
- rozpoznać obwody różnorodnych systemów elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- udzielić pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w nagłych wypadkach, ze szczególnym uwzględnieniem porażenia prądem elektrycznym,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Zasady bezpiecznej pracy obowiązujące w pracowni

Zapoznanie z regulaminem pracowni oraz z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska podczas wykonywania ćwiczeń.

Rozróżnianie symboli graficznych stosowanych w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych, oznaczeń sprzętu przeciwpożarowego oraz urządzeń elektrycznych.

Omówienie podstawowych zasad udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym, ze szczególnym uwzględnieniem porażenia prądem elektrycznym.

Ćwiczenia:

- Dobieranie sprzętu gaśniczego do gaszenia pożaru instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym (w warunkach symulacyjnych).
- Określanie zasad segregowania odpadów przemysłowych.

2. Schematy instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych

Czytanie schematów instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych.

Rozróżnianie symboli graficznych stosowanych w schematach instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych.

Lokalizowanie elementów oraz podzespołów pojazdu samochodowego na podstawie schematu instalacji elektrycznej.

Określanie koloru oraz przekroju przewodu na podstawie oznaczeń stosowanych na schematach instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie kolorów oraz przekrojów przewodów stosowanych w obwodach poszczególnych układów sterujących na podstawie schematów ideowych oraz rzeczywistych układów.
- Lokalizowanie gniazd i wtyczek w samochodzie.
- Określanie kształtu gniazd, wtyczek i pinów w wiązkach instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego.
- Lokalizowanie położenia elementów badanego układu w samochodzie na podstawie schematu instalacji elektrycznej samochodu.

3. Obwody instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego

Łączenie prostych obwodów elektrycznych na podstawie schematu instalacji elektrycznej, z wykorzystaniem podzespołów oraz wiązek instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego.

Ćwiczenia:

- Łączenie obwodu kierunkowskazów samochodu na podstawie schematu instalacji elektrycznej.
- Łączenie obwodu świateł mijania samochodu na podstawie schematu instalacji elektrycznej.
- Łączenie obwodu sygnału dźwiękowego samochodu na podstawie schematu instalacji elektrycznej.
- Łączenie elementów wiązki instalacji elektrycznej samochodu w kompletny moduł.

4. Mierniki uniwersalne i oscyloskopy

Zapoznanie z budową i zasadami obsługi mierników uniwersalnych i oscyloskopów. Rozróżnianie przyrządów pomiarowych analogowych i cyfrowych.

Podłączanie osprzętu dodatkowego do mierników i oscyloskopów.

Zastosowanie oscyloskopu do obserwacji przebiegów sygnałów analogowych i cyfrowych. Określanie parametrów sygnału na podstawie oscylogramu.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego i przemiennego oraz rezystancji za pomocą miernika cyfrowego.
- Rozpoznawanie rodzajów przebiegów analogowych wyświetlanych na ekranie oscyloskopu.
- Analizowanie przebiegu sygnału cyfrowego wyświetlonego na oscyloskopie, określanie parametrów sygnału.
- Analizowanie przebiegu sygnału analogowego wyświetlonego na oscyloskopie, określanie parametrów sygnału.

5. Diagnostyki i komputery diagnostyczne

Zapoznanie z budową i zasadami obsługi diagnostyków i komputerów diagnostycznych.

Podłączanie do diagnostyków i komputerów diagnostycznych osprzętu dodatkowego w postaci przetwornika ciśnienia, złącza diagnostycznego, przewodu pomiarowego do mierzenia wartości natężenia prądu i napięcia w instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych.

Obserwacja typowych przebiegów sygnałów analogowych i cyfrowych na ekranie oscyloskopu oraz komputera diagnostycznego.

Ćwiczenia:

- Określanie funkcji pomiarowych diagnostyki na podstawie instrukcji obsługi lub programu samokształcenia zawartego w opcjach diagnostyki i komputera diagnostycznego.

- Odczytywanie kodów usterek układu sterowania pracą silnika z zapłonem iskrowym.
- Rozpoznawanie rodzajów przebiegów cyfrowych wyświetlanych na ekranie oscyloskopu lub na wyświetlaczu komputera diagnostycznego.
- Rozpoznawanie rodzajów przebiegów analogowych wyświetlanych na ekranie oscyloskopu lub na wyświetlaczu komputera diagnostycznego.

6. Czujniki stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych

Dokonywanie klasyfikacji czujników ze względu na budowę, zastosowanie, napięcie zasilania oraz sposób pomiaru parametrów.

Rozpoznawanie poszczególnych czujników oraz określanie ich zastosowania w pojazdach samochodowych.

Wyznaczanie charakterystyk statycznych czujników mierzących wielkości elektryczne i nieelektryczne.

Ćwiczenia:

- Porównywanie budowy czujników pasywnych i aktywnych.
- Dokonywanie pomiaru napięcia wyjściowego sygnału czujnika pasywnego ABS, czujnika położenia przepustnicy, czujnika prędkości obrotowej silnika.
- Wykonywanie pomiaru sygnału czujnika położenia wału korbowego za pomocą oscyloskopu, odczytywanie wartości charakterystycznych.
- Wykonywanie pomiaru sygnału czujnika przepływomierza masowego powietrza za pomocą oscyloskopu, odczytywanie wartości charakterystycznych.
- Analizowanie parametrów pracy czujników i porównywanie ich z wielkościami fabrycznymi.

7. Elementy wykonawcze systemów elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych

Klasyfikowanie elementów wykonawczych ze względu na budowę, zastosowanie, napięcie zasilania oraz rodzaj sterowania.

Rozpoznawanie poszczególnych elementów wykonawczych oraz określanie rodzaju układów, w których mogą być zastosowane.

Pomiar parametrów pracy elementów wykonawczych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie i klasyfikowanie elementów wykonawczych układu wtryskowego silnika ze względu na rodzaj sygnału sterującego.
- Rozpoznawanie i klasyfikowanie elementów wykonawczych układu

ABS, ESP ze względu na rodzaj sygnału sterującego.

- Obserwowanie przebiegu sygnału wtryskiwacza silnika na oscyloskopie, określanie podstawowych wielkości charakterystycznych oscylogramu.
- Obserwowanie przebiegu sygnału zaworu biegu jałowego na oscyloskopie, określanie podstawowych wielkości charakterystycznych oscylogramu.
- Analizowanie parametrów pracy badanego podzespołu i porównywanie ich z wartościami fabrycznymi.

8. Systemy transmisji danych

Rozpoznawanie systemów transmisji danych.

Analizowanie budowy szyny transmisji danych CAN. Lokalizowanie elementów buforujących stosowanych w układach zawierających szyny CAN o różnej prędkości transmisji danych.

Stosowanie odpowiednich urządzeń diagnostycznych do odczytywania kodów usterek oraz danych z poszczególnych systemów transmisji danych: VPW, PWM, ISO9141, MS-CAN, HS-CAN.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie systemów transmisji danych stosowanych przez różnych producentów samochodów.
- Odczytywanie kodów usterek za pomocą urządzeń pozwalających na komunikację w poszczególnych systemach transmisji danych.
- Testowanie szyny CAN za pomocą komputera diagnostycznego.
- Rozróżnianie i lokalizowanie w wiązce elektrycznej przewodów stanowiących szynę danych CAN.

9. Akumulatory

Rozpoznawanie oznaczeń na akumulatorach.

Określanie podstawowych parametrów eksploatacyjnych akumulatora na podstawie oznaczeń kodowych znajdujących się na tabliczce znamionowej. Dobieranie wartości prądu ładowania akumulatora zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta.

Ćwiczenia:

- Określanie maksymalnego prądu rozruchowego akumulatora na podstawie oznaczeń na tabliczce znamionowej.
- Określanie wartości prądu ładowania w zależności od pojemności akumulatora.
- Określanie stopnia naładowania akumulatora na podstawie wskaźnika areometru.

10. Silniki elektryczne i prądnice

Określanie budowy silników stosowanych w pojazdach samochodowych.

Określanie budowy prądnicy prądu stałego oraz alternatora.

Wyznaczanie charakterystyk pracy silnika elektrycznego i alternatora.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie części składowych silnika komutatorowego i alternatora.
- Wyznaczanie charakterystyki pracy alternatora na stanowisku probierczym.
- Wyznaczanie charakterystyki pracy rozrusznika na stanowisku probierczym.
- Analizowanie wykonanych pomiarów i porównywanie ich z wartościami fabrycznymi.

Środki dydaktyczne

Instrukcje do wykonania ćwiczeń.

Stanowiska pomiarowe zasilane napięciem 230 V.

Zasilacze stabilizowane napięcia stałego, akumulatory, prostowniki, autotransformatory.

Oscyloskopy dwukanałowe o paśmie 20 MHz z pamięcią.

Stół probierczy.

Programy komputerowe do symulacji pracy urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz obróbki wyników pomiarów.

Pojazd samochodowy z silnikiem Diesla wyposażony w układ wtryskowy Common Rail.

Pojazd samochodowy z silnikiem z zapłonem iskrowym wyposażony w układ wtryskowy V generacji.

Zestawy analogowych i cyfrowych mierników uniwersalnych.

Komputery diagnostyczne.

Zestawy różnych czujników i elementów wykonawczych.

Wiązki instalacji elektrycznej samochodu.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne silników elektrycznych.

Silniki elektryczne różnego typu.

Makiety do demonstracji działania układów sterowania silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym.

Makiety do demonstracji działania układów sterowania ABS, ESP.

Plansze, foliogramy różnego rodzaju systemów sterowania.

Schematy ideowe i montażowe układów sterowania.

Dokumentacje techniczno-ruchowe silników.

Instrukcje obsługi mierników, oscyloskopów i diagnostoskopów.

Formularze protokołów z pomiarów diagnostycznych.

Działający model silnika z zapłonem iskrowym z elektronicznie sterowanym wtryskiem paliwa.

Działający model silnika z zapłonem samoczynnym i z elektronicznie sterowanym wtryskiem paliwa.

Działający model układu klimatyzacji, centralnego zamka, elektrycznie otwieranych szyb, alarmu samochodowego.

Czasopisma specjalistyczne.

Katalogi i normy.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu zawiera zestawy zadań i ćwiczeń niezbędnych do opanowania wiedzy i umiejętności dotyczących charakterystyki systemów elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych, metod pomiaru parametrów, doboru narzędzi i urządzeń diagnostycznych do sprawdzania rozwiązań konstrukcyjnych systemów elektronicznych stosowanych w różnych modelach samochodów.

Podczas realizacji programu należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności nabytych przez uczniów na zajęciach z *Podstaw elektrotechniki i elektroniki* dotyczących analizy pracy obwodów elektrycznych i układów elektronicznych oraz zjawisk związanych z polem magnetycznym i elektromagnetyzmem. Należy również wykorzystywać wiedzę i doświadczenia uczniów dotyczące urządzeń elektrycznych i elektronicznych zdobyte poza szkołą.

Proces kształcenia powinien być tak zorganizowany, aby wywoływał zainteresowanie uczniów przedmiotem oraz uświadamiał potrzebę ustawicznego samokształcenia poprzez korzystanie z podręczników, specjalistycznych czasopism, katalogów, poradników w formie książkowej lub płyt CD. Należy uświadomić uczniom rolę i znaczenie przedmiotu w procesie kształtowania umiejętności zawodowych.

Szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności rozpoznawania poszczególnych elementów układów elektronicznych, czujników i elementów wykonawczych, analizowania informacji znajdujących się na tabliczkach znamionowych, posługiwanie się poprawną terminologią techniczną, interpretowania wyników pomiarów.

Bardzo ważnym zadaniem dla nauczyciela jest kształtowanie umiejętności prawidłowego dobierania mierników i urządzeń diagnostycznych do warunków i zakresu wykonywanej pracy.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni elektromechaniki i elektroniki wyposażonej w środki dydaktyczne określone w programie.

Program powinien być realizowany z zastosowaniem różnorodnych metod nauczania. Wskazane jest przeprowadzanie dużej ilości pokazów i ćwiczeń. Wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych

oraz informacji zawartych na nośnikach elektronicznych i w Internecie zwiększy zainteresowanie uczniów tematyką przedmiotu.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

| Lp. | Działy tematyczne | Orientacyjna liczba godzin |
|-----|--|----------------------------|
| 1. | Zasady bezpiecznej pracy obowiązujące w pracowni | 4 |
| 2. | Schematy instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych | 16 |
| 3. | Obwody instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego | 12 |
| 4. | Mierniki uniwersalne i oscyloskopy | 8 |
| 5. | Diagnoskopy i komputery diagnostyczne | 8 |
| 6. | Czujniki stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych | 24 |
| 7. | Elementy wykonawcze systemów elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych | 24 |
| 8. | Systemy transmisji danych | 16 |
| 9. | Akumulatory | 4 |
| 10. | Silniki elektryczne i prądnice | 20 |
| | Razem | 136 |

Podział godzin dotyczy realizacji programu w zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży.

Podana w tabeli liczba godzin na realizację działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Na pierwszych zajęciach należy omówić regulamin pracowni, wymagania edukacyjne, a także przepisy bhp i ochrony ppoż. wraz z zasadami zachowania się w razie pożaru i porażenia prądem elektrycznym, zasadami udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.

Przed wykonaniem zadań przez uczniów należy przeprowadzić pokaz poszczególnych operacji z ich dokładnym objaśnieniem. Szczególną uwagę należy zwrócić na organizację stanowiska pracy, właściwy dobór i poprawne posługiwanie się narzędziami, zgodność wykonania każdej operacji z dokumentacją techniczną oraz na stosowanie w trakcie pracy zasad bhp, ppoż. i ochrony środowiska. Stanowiska powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, materiały i środki dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji,

takich jak: instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna, schematy instalacji elektrycznej.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Na podstawie analizy celów kształcenia nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Podczas realizacji programu proponuje się sprawdzać osiągnięcia uczniów na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń,
- opracowanych protokołów pomiarów.

Ze względu na charakter zajęć ocena powinna dotyczyć przebiegu pracy uczniów oraz wytworów pracy. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń należy sprawdzić, czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do ich wykonania.

Dokonując kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą, jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania oraz stosowania terminologii technicznej.

Zadania w teście osiągnięć mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie).

Sprawdzanie umiejętności praktycznych może odbywać się przez obserwację pracy uczniów podczas wykonywania zadań.

Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny obejmować:

- organizację pracy: gromadzenie materiałów zgodnie z dokumentacją, dobór przyrządów pomiarowych i narzędzi do wykonania zadania, dobór środków ochrony indywidualnej, przygotowanie stanowiska pracy, rozmieszczenie narzędzi, przyrządów i materiałów,
- postawę zawodową: czystość i estetyka miejsca pracy, przestrzeganie przepisów bhp, ppoż. i ochrony środowiska, dbałość o narzędzia, przyrządy i urządzenia,
- zakres wykorzystania wiedzy w trakcie realizacji zadań, dobór parametrów technicznych, posługiwanie się schematami instalacji elektrycznej i instrukcjami obsługi.

W ocenie osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu

przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania wiadomości i umiejętności.

Literatura

- Górecki A.: Technologia ogólna. WSiP, Warszawa 2005
- Herner A.: Elektronika w samochodzie. WKŁ, Warszawa 2001
- Herner A., Riehl H.-J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Tłumaczenie Wendrychowicz A., WKŁ, Warszawa 2004
- Ocioszyński J.: Elektrotechnika ogólna i samochodowa. WSiP, Warszawa 2000
- Czujniki w pojazdach samochodowych. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2002
- Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2002
- Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2000
- Układ wtryskowy Common Rail. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2000
- Wydawnictwo AUTODATA – dane diagnostyczne. Wersja CD lub książkowa. Autodata Limited in the United Kingdom 2005
- Dane techniczne i regulacyjne, części I – VII. Praca zbiorowa. WKŁ, Warszawa 2004
- Miesięcznik AUTO MOTO SERWIS
- Miesięcznik AUTOSPEC. Wyd. Bosch GmbH
- Miesięcznik AUTO EKSPERT

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

ZAJĘCIA PRAKTYCZNE

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy w różnych warunkach, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- posłużyć się narzędziami oraz przyrządami pomiarowymi,
- wykonać operacje ślusarskie,
- wykonać proste prace regeneracyjne podzespołów elektrycznych pojazdów samochodowych,
- wykonać proste naprawy głównych podzespołów pojazdów samochodowych,
- wykonać okresowe przeglądy techniczne, konserwacje instalacji elektrycznej i układów elektronicznych samochodu,
- dobrać urządzenia oraz elementy wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdu samochodowego na podstawie danych zawartych w katalogach, dokumentacji technicznej lub na płytach CD,
- dobrać oprzyrządowanie uniwersalne i specjalistyczne do demontażu i montażu urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych,
- wykonać połączenia elektryczne na podstawie schematów ideowych,
- posłużyć się instrukcjami obsługi, dokumentacją techniczną i serwisową przy konserwacji i naprawach podzespołów samochodu,
- zlokalizować uszkodzenia w elementach i podzespołach samochodu,
- sporządzić kalkulację kosztów oraz kosztorys wykonanej naprawy,
- dokonać wymiany podzespołów mechanicznych i elektrycznych,
- przeprowadzić naprawę maszyn i urządzeń elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- wykonać diagnostykę oraz opracować algorytm naprawy w układach sterowania pracą silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym,
- wykonać diagnostykę oraz naprawę układów ABS, ASR, ESP oraz poduszek powietrznych, alarmu, centralnego zamka, tempomatu, modułu funkcji czasowych,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w nagłych wypadkach, ze szczególnym uwzględnieniem porażeń prądem elektrycznym,
- skontrolować jakość wykonanych prac,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Zajęcia wstępne

Zapoznanie z organizacją warsztatów szkolnych. Omówienie regulaminu pracy, wymagań stawianych uczniom, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej. Określenie zasad zachowania się w razie pożaru i porażenia prądem elektrycznym oraz udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Wskazanie dróg ewakuacji. Podział na grupy szkoleniowe.

2. Operacje ślusarskie

Pomiary warsztatowe. Rozpoznawanie i dobieranie przyrządów pomiarowych. Wykonywanie pomiarów suwmiarką, mikrometrem i średnicówką.

Trasowanie. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy trasowaniu. Dobieranie podstawowych narzędzi i przyrządów stosowanych przy trasowaniu oraz posługiwanie się nimi. Trasowanie na płaszczyźnie.

Cięcie materiałów. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas cięcia. Dobieranie sposobu cięcia i narzędzi w zależności od rodzaju materiału. Cięcie materiałów piłką i nożycami. Cięcie prętów, płaskowników, kątowników oraz blach.

Piłowanie. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy piłowaniu. Dobieranie rodzaju pilnika do poszczególnych operacji. Piłowanie zgrubne i wykończające powierzchni płaskich, równoległych i usytuowanych pod kątem prostym. Piłowanie powierzchni kształtowych. Piłowanie przedmiotów ze stali, żeliwa i stopów metali nieżelaznych.

Gięcie i prostowanie. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy gięciu i prostowaniu. Dobieranie narzędzi do gięcia i prostowania. Gięcie prętów i płaskowników w imadle. Prostowanie prętów, płaskowników i blach.

Wiercenie, rozwiercanie i pogłębianie. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wiercenia, rozwiercania i pogłębiania. Obsługa różnego rodzaju wiertarek. Wiercenie otworów w stali, metalach kolorowych oraz w tworzywach sztucznych. Wiercenie otworów przelotowych i nieprzelotowych o różnych średnicach. Dobieranie średnicy otworu do gwintowania. Stosowanie cieczy chłodzących. Pogłębianie i rozwiercanie otworów.

Gwintowanie. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy gwintowaniu. Rozpoznawanie rodzajów gwintów. Dobieranie pokręteł i opravek do gwintowników i narzynek przy gwintowaniu ręcznym.

Dobieranie średnicy wiertła do otworu oraz średnicy pręta do gwintowania. Nacinanie gwintu zewnętrznego i wewnętrznego. Gwintowanie otworów przelotowych i nieprzelotowych.

Nitowanie, zgrzewanie, klejenie. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy nitowaniu, zgrzewaniu i klejeniu. Nitowanie za pomocą nitów jednostronnych i dwustronnych. Zgrzewanie metali. Rozpoznawanie rodzajów spoiwa stosowanego podczas klejenia. Klejenie tworzyw sztucznych na zimno i na gorąco.

3. Zawieszenia, układy kierownicze i hamulcowe

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy demontażu i montażu elementów zawieszenia, układu kierowniczego i hamulcowego. Dobieranie narzędzi do wykonania operacji. Demontaż i montaż tarczy i bębna hamulcowego, wymiana przewodów hamulcowych. Demontaż i montaż przekładni kierowniczej, drążków kierowniczych i kolumny kierowniczej. Demontaż i montaż wahaczy zawieszenia oraz kolumny McPherson.

4. Układy napędowe

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy demontażu i montażu silnika, skrzyni biegów i mostu napędowego. Dobieranie narzędzi do wykonania operacji. Demontaż i montaż układu rozrządu, chłodnicy, kolektora ssącego i wydechowego. Demontaż i montaż mechanicznej i automatycznej skrzyni biegów. Demontaż i montaż wału napędowego.

5. Elementy nadwozia

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy demontażu i montażu elementów nadwozia. Dobieranie narzędzi do wykonania operacji. Demontaż i montaż siedzeń przednich i tylnych, tapicerki drzwi i pokrywy bagażnika, podsufitki, wykładziny podłogi wnętrza samochodu i deski rozdzielczej.

6. Połączenia rozłączne i nierozłączne instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu połączeń. Dobieranie rodzaju lutowania, urządzeń i materiałów stosowanych przy lutowaniu. Przygotowanie powierzchni do lutowania. Cynowanie końcówek przewodów, płaszczyszni i wydzielonych powierzchni. Lutowanie przewodów, złącz i gniazd. Lutowanie elementów elektronicznych. Montaż końcówek - pinów w gniazdkach i wtyczkach wiązek instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych.

7. Instalacje elektryczne

Czytanie schematów instalacji elektrycznej. Dobieranie przewodów i osprzętu do wykonania instalacji na podstawie dokumentacji technicznej.

Wykonywanie instalacji elektrycznych. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu instalacji elektrycznych. Dobieranie narzędzi ręcznych i elektronarzędzi oraz posługiwanie się nimi podczas montażu instalacji. Montaż instalacji elektrycznej w pojazdach samochodowych.

Eksploatacja, konserwacja i czynności kontrolno-pomiarowe w instalacjach elektrycznych. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu oględzin, przeglądów oraz badań okresowych w instalacjach elektrycznych samochodu.

Przeprowadzanie oględzin, przeglądów i konserwacji instalacji. Lokalizowanie uszkodzeń w instalacjach i ich usuwanie. Dobieranie i obsługiwanie mierników do pomiarów sprawdzających w instalacjach. Badanie ciągłości przewodów i połączeń wtykowych.

8. Silniki elektryczne i prądnice

Naprawa silników komutatorowych. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu montażu, napraw i badań silników komutatorowych. Demontaż silników komutatorowych. Rozpoznawanie podzespołów różnych silników oraz określanie ich przeznaczenia.

Analizowanie typowych uszkodzeń silników komutatorowych prądu stałego i sposobów ich wykrywania.

Naprawa podzespołów mechanicznych i elektrycznych silników komutatorowych. Wymiana, mycie i smarowanie łożysk. Sprawdzanie stanu technicznego szczotek, szczotkotrzymaczy i komutatora. Regeneracja komutatora przez toczenie lub szlifowanie jego powierzchni.

Montaż silnika po naprawie.

Badania silników po naprawie.

Naprawa podzespołów mechanicznych i elektrycznych prądnicy prądu stałego i alternatora. Wymiana, mycie i smarowanie łożysk. Sprawdzanie stanu technicznego szczotek, szczotkotrzymaczy i pierścieni ślizgowych. Regeneracja pierścieni ślizgowych przez toczenie lub szlifowanie jego powierzchni.

Montaż alternatora po naprawie.

Badania alternatora po naprawie.

9. Akumulatory

Obsługa i konserwacja akumulatorów. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas obsługi akumulatorów. Sprawdzanie poziomu i stężenia elektrolitu. Przygotowanie oraz wymiana elektrolitu. Ładowanie akumulatorów nowych i eksploatowanych.

10. Diagnostyka i naprawa układów sterowania silników z zapłonem iskrowym

Kontrola organoleptyczna. Sprawdzanie poszczególnych złączy instalacji elektrycznej oraz elementów układu sterowania silnika. Lokalizacja nieszczelności w układzie zasilania oraz na złączach podłączonych do kolektora ssącego i wydechowego silnika.

Diagnostyka układu z zastosowaniem komputera diagnostycznego. Odczytywanie kodów usterek z pamięci sterownika układu wtryskowego. Analizowanie odczytanych kodów i określanie na podstawie schematu instalacji elektrycznej położenia wadliwych podzespołów układu sterowania.

Wykonywanie za pomocą komputera diagnostycznego testu na pracującym silniku i porównywanie danych rzeczywistych z poszczególnymi czujników i elementów wykonawczych z danymi fabrycznymi danego modelu samochodu.

Sporządzanie kalkulacji kosztów naprawy na podstawie wykazu elementów uszkodzonych przeznaczonych do wymiany.

Wymiana uszkodzonych elementów oraz wykonywanie za pomocą komputera diagnostycznego powtórnego testu sprawdzającego po naprawie.

Analizowanie uzyskanych wyników i wprowadzanie ewentualnych poprawek.

11. Diagnostyka i naprawa układów sterowania silników z zapłonem samoczynnym

Kontrola organoleptyczna. Sprawdzanie poszczególnych złączy instalacji elektrycznej oraz elementów układu sterowania silnika. Lokalizowanie nieszczelności w układzie zasilania oraz na złączach podłączonych do kolektora ssącego i wydechowego silnika.

Diagnostyka układu z zastosowaniem komputera diagnostycznego. Odczytywanie kodów usterek z pamięci sterownika układu wtryskowego. Analizowanie odczytanych kodów i określanie na podstawie schematu instalacji elektrycznej położenia wadliwych podzespołów układu sterowania.

Wykonywanie za pomocą komputera diagnostycznego testu na pracującym silniku i porównywanie danych rzeczywistych z poszczególnych czujników i elementów wykonawczych z danymi fabrycznymi danego modelu samochodu. Sporządzanie kalkulacji kosztów naprawy na podstawie wykazu elementów uszkodzonych przeznaczonych do wymiany.

Przestrzeganie procedur związanych z demontażem i montażem elementów układu zasilania: wtryskiwaczy, przewodów wysokiego ciśnienia, pompy wysokiego ciśnienia.

Wymiana uszkodzonych elementów oraz wykonywanie za pomocą komputera diagnostycznego powtórnego testu sprawdzającego po naprawie.

Analizowanie uzyskanych wyników i wprowadzanie ewentualnych poprawek.

12. Diagnostyka i naprawa układów kontroli trakcji: ABS, ASR, TCS, EBD, ESP

Kontrola organoleptyczna. Sprawdzanie poszczególnych czujników i złączy instalacji elektrycznej oraz elementów układu sterowania. Lokalizacja nieszczelności w układzie hamulcowym.

Diagnostyka układu z zastosowaniem komputera diagnostycznego. Odczytywanie kodów usterek z pamięci sterownika układu ABS, ASR, ESP. Analizowanie odczytanych kodów i określanie na podstawie schematu instalacji elektrycznej położenia wadliwych podzespołów układu.

Wykonywanie testu za pomocą komputera diagnostycznego w trakcie jazdy próbnej i porównywanie danych rzeczywistych z poszczególnych czujników i elementów wykonawczych z danymi fabrycznymi danego modelu samochodu.

Sporządzanie kalkulacji kosztów naprawy na podstawie wykazu elementów uszkodzonych przeznaczonych do wymiany.

Przestrzeganie procedur związanych z demontażem i montażem pomp hamulcowych, czujników ABS.

Wymiana uszkodzonych elementów oraz wykonywanie za pomocą komputera diagnostycznego powtórnego testu sprawdzającego po naprawie w trakcie jazdy próbnej.

Analizowanie uzyskanych wyników i wprowadzanie ewentualnych poprawek i korekt oraz wykonywanie ewentualnych kalibracji czujników: kąta skrętu koła kierownicy, czujnika przyspieszeń poprzecznych i prędkości obrotowej wokół osi pionowej.

13. Diagnostyka i naprawa układów bezpieczeństwa biernego SRS

Kontrola organoleptyczna. Sprawdzanie poszczególnych elementów i złączy instalacji elektrycznej oraz elementów układu sterowania. Lokalizowanie uszkodzeń w instalacji elektrycznej poduszki powietrznej i napinaczach pasów bezpieczeństwa.

Diagnostyka układu z zastosowaniem komputera diagnostycznego. Odczytywanie kodów usterek z pamięci sterownika układu SRS. Analizowanie odczytanych kodów i określanie położenia wadliwych podzespołów układu na podstawie schematu instalacji elektrycznej.

Sporządzanie kalkulacji kosztów naprawy na podstawie wykazu elementów uszkodzonych przeznaczonych do wymiany.

Przestrzeganie procedur związanych z demontażem i montażem elementów poduszki powietrznej oraz napinaczy pasów bezpieczeństwa.

Wymiana uszkodzonych elementów oraz wykonywanie za pomocą komputera diagnostycznego kalibracji układu w zależności od wyposażenia samochodu oraz testu sprawdzającego po naprawie.

Analizowanie uzyskanych wyników i wprowadzanie ewentualnych korekt.

Utylizacja poduszki powietrznej poprzez detonację generatora gazu za pomocą układu do odpalania poduszek powietrznych na stanowisku wyposażonym zgodnie z zaleceniami producenta samochodu.

14. Diagnostyka i naprawa układów zwiększających komfort jazdy.

Klimatyzacja, tempomat, centralny zamek, elektryczne sterowanie szyb, moduł funkcji czasowych, reflektory ksenonowe

Kontrola organoleptyczna. Sprawdzanie poszczególnych elementów i złączy instalacji elektrycznej oraz elementów układu sterowania. Lokalizowanie uszkodzeń w instalacji elektrycznej.

Diagnostyka układu z zastosowaniem komputera diagnostycznego. Odczytywanie kodów usterek z pamięci sterownika układu. Analizowanie odczytanych kodów i określanie na podstawie schematu instalacji elektrycznej położenia wadliwych podzespołów układu. Sporządzanie kalkulacji kosztów naprawy na podstawie wykazu elementów uszkodzonych przeznaczonych do wymiany.

Wymiana uszkodzonych elementów oraz wykonywanie za pomocą komputera diagnostycznego kalibracji układu w zależności od wyposażenia samochodu oraz testu sprawdzającego po naprawie.

Analizowanie uzyskanych wyników i wprowadzanie ewentualnych korekt.

Montaż alarmu samochodowego zgodnie z zaleceniami producenta.

Montaż instalacji układu klimatyzacji wraz z elektronicznym układem sterowania. Montaż systemu centralnego zamka z modułem elektronicznym współpracującym ze sterownikiem alarmu.

Środki dydaktyczne

Instrukcje do wykonania ćwiczeń.
Zestawy przyrządów pomiarowych i narzędzi do trasowania.
Zestawy narzędzi do obróbki ręcznej.
Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.
Zestawy kluczy, wkrętek, młotki, ściągacze do łożysk.
Lutownice i materiały do lutowania.
Wiertarki, szlifierki.
Mierniki uniwersalne.
Komputery diagnostyczne.
Zestawy różnych łączników i przekaźników.
Przewody elektryczne.
Podzespoły mechaniczne i elektryczne silników elektrycznych.
Silniki elektryczne różnego typu do symulacji uszkodzeń.
Stanowisko do wykonywania prób silników elektrycznych.
Makiety do demonstracji działania układów sterowania silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym.
Plansze, foliogramy.
Schematy ideowe i montażowe układów sterowania.
Schematy instalacji elektrycznej samochodów.
Dokumentacja techniczna instalacji elektrycznych.
Dokumentacje techniczno-ruchowe silników.
Instrukcje obsługi mierników i komputerów diagnostycznych.
Cenniki części zamiennych i podzespołów.
Działający model silnika z zapłonem iskrowym i z elektronicznie sterowanym wtryskiem paliwa.
Działający model silnika z zapłonem samoczynnym i z elektronicznie sterowanym wtryskiem paliwa.
Działający model układu klimatyzacji, centralnego zamka, alarmu samochodowego.
Samochód wyposażony w szereg systemów sterowanych elektronicznie.
Czasopisma specjalistyczne.
Katalogi.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu jest kształtowanie umiejętności praktycznych, niezbędnych do wykonywania pracy. Ze względu na różnorodność urządzeń elektrycznych i elektronicznych, z którymi elektromechanik pojazdów samochodowych może mieć kontakt w pracy zawodowej, określone w programie treści kształcenia również są obszerne.

Podczas realizacji programu należy starannie dobierać zadania i ćwiczenia wykonywane przez uczniów, aby umożliwiły one realizację założonych celów kształcenia.

Zajęcia praktyczne mogą być realizowane w warsztatach szkolnych, w Centrach Kształcenia Praktycznego, Centrach Kształcenia Ustawicznego, na wydzielonych i odpowiednio wyposażonych stanowiskach szkoleniowych.

W zależności od miejsca prowadzenia zajęć oraz możliwości organizacyjno-technicznych szkoły, w procesie realizacji programu zajęć praktycznych należy uwzględnić metodę ćwiczeń oraz wykonywanie prac związanych ze świadczeniem usług.

W realizacji programu zajęć praktycznych ważną rolę pełni instruktaż wstępny i bieżący. Powinien on towarzyszyć czynnościom wykonywanym w warsztatach i zawierać wskazówki, wyjaśnienia oraz informacje dotyczące wykonania operacji, doboru narzędzi i materiałów, zachowania warunków technicznych, przestrzegania przepisów bhp, ppoż. i ochrony środowiska. W strukturze zajęć należy uwzględnić czynności wstępne, instruktaż wstępny, instruktaż bieżący, czynności organizacyjno-porządkowe, instruktaż końcowy.

Przed przystąpieniem do wykonania zadań konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na stanowisku pracy i uświadomienie uczniom zagrożeń związanych z wykonywaną pracą.

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga również kształtowania umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł informacji, wdrażania do systematycznego uzupełniania i aktualizowania wiedzy, doskonalenia umiejętności zawodowych oraz kształtowania pozytywnych postaw zawodowych. Należy kształtować takie cechy osobowości, jak: systematyczność, odpowiedzialność za wyniki swojej pracy i współpracowników, przestrzeganie dyscypliny i porządku w miejscu pracy, racjonalne gospodarowanie materiałami i energią, poszanowanie narzędzi, maszyn i sprzętu elektronicznego.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

| Lp. | Działy tematyczne | Orientacyjna liczba godzin |
|-----|---|----------------------------|
| 1. | Zajęcia wstępne | 16 |
| 2. | Operacje ślusarskie | 40 |
| 3. | Zawieszania, układy kierownicze i hamulcowe | 32 |
| 4. | Układy napędowe | 24 |
| 5. | Elementy nadwozia | 24 |
| 6. | Połączenia rozłączne i nierozłączne instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych | 48 |
| 7. | Instalacje elektryczne | 48 |
| 8. | Silniki elektryczne i prądnice | 56 |
| 9. | Akumulatory | 8 |
| 10. | Diagnostyka i naprawa układów sterowania silników z zapłonem iskrowym | 144 |
| 11. | Diagnostyka i naprawa układów sterowania silników z zapłonem samoczynnym | 144 |
| 12. | Diagnostyka i naprawa układów kontroli trakcji: ABS, ASR, TCS, EBD, ESP | 120 |
| 13. | Diagnostyka i naprawa układów bezpieczeństwa biernego SRS | 120 |
| 14. | Diagnostyka i naprawa układów zwiększających komfort jazdy. Klimatyzacja, tempomat, centralny zamek, elektryczne sterowanie szyb, moduł funkcji czasowych, reflektory ksenonowe | 120 |
| | Razem | 944 |

Podział godzin dotyczy realizacji programu w zasadniczej szkole zawodowej dla młodzieży.

Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów ma charakter orientacyjny. Szkolne zespoły przedmiotowe mogą wprowadzić zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych i potrzeb lokalnego rynku pracy.

Pierwsze zajęcia w każdym roku nauki należy przeznaczyć na omówienie regulaminu nauki i pracy, wymagań stawianych uczniom, a także przepisów bhp i ochrony ppoż. wraz z podaniem zasad zachowania się w razie pożaru i porażenia prądem elektrycznym oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.

Uczniowie powinni poznać różne rodzaje narzędzi pomiarowych oraz narzędzi wykorzystywanych do operacji obróbki ręcznej.

Przed wykonaniem zadań przez uczniów należy przeprowadzać pokaz poszczególnych operacji z objaśnieniem ich wykonania. Szczególną uwagę należy zwrócić na organizację stanowiska pracy, dobór i posługiwanie się narzędziami, zgodność wykonania każdej operacji z dokumentacją technologiczną oraz na stosowanie w trakcie pracy zasad bhp, ppoż. i ochrony środowiska. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, materiały i środki dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna i technologiczna.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu nauczania na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia. Na podstawie analizy celów nauczyciel powinien przeprowadzić ich hierarchizację oraz opracować wymagania edukacyjne na poszczególne stopnie szkolne.

Podczas realizacji programu proponuje się sprawdzać osiągnięcia uczniów na podstawie:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania zadań.

Ze względu na charakter zajęć, jako podstawowy element oceny dominować będzie obserwacja pracy uczniów i efektów tej pracy. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń należy sprawdzić, czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do ich wykonania.

Dokonując kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą, jakość wypowiedzi, posługiwanie się terminologią techniczną oraz poprawność wnioskowania.

Do oceny wiedzy i umiejętności intelektualnych można zastosować test osiągnięć. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, typu prawda-fałsz).

Sprawdzanie umiejętności praktycznych może odbywać się przez obserwację pracy uczniów podczas realizacji zadań.

Kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny obejmować:

- organizację pracy: gromadzenie materiałów zgodnie z dokumentacją, dobór przyrządów pomiarowych i narzędzi do wykonania zadania, dobór środków ochrony indywidualnej, przygotowanie stanowiska pracy, rozmieszczenie narzędzi, przyrządów i materiałów,
- postawę zawodową: czystość i estetyka miejsca pracy, przestrzeganie przepisów bhp, ppoż., ochrony środowiska, poszanowanie mienia warsztatowego,
- wykorzystanie wiedzy i umiejętności w realizacji zadania: dobór parametrów technicznych, posługiwanie się rysunkiem technicznym, schematami instalacji elektrycznej i instrukcjami obsługi,
- posługiwanie się narzędziami i sprzętem zmechanizowanym: obsługa maszyn i urządzeń, konserwacja i zabezpieczanie maszyn, urządzeń i wyposażenia po zakończonej pracy,
- wykonywanie pracy: sprawdzanie pobranych materiałów przed rozpoczęciem pracy, mocowanie materiałów i narzędzi, rozpoczynanie pracy, zachowanie kolejności wykonania czynności według obowiązującej technologii, zachowanie porządku na stanowisku pracy w czasie jej trwania i po zakończeniu,
- racjonalne wykonywanie pracy: rytm pracy, czas wykonania zgodnie z normą czasową, oszczędność materiałów, usprawnienia w technologii wytwarzania,
- standard jakości wykonanej pracy, zgodność wyrobu lub usługi z dokumentacją, estetyka i jakość wykonania, rzetelność i kompetentność usługi.

Na zakończenie realizacji działu tematycznego proponuje się stosowanie testu typu próba pracy. Zadania testowe powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania. Pozwoli to na sprawdzenie rzeczywistego poziomu i zakresu opanowania wiedzy i umiejętności.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania wiadomości i umiejętności.

Literatura

Górecki A.: Technologia ogólna. WSiP, Warszawa 2005

Herner A.: Elektronika w samochodzie. WKŁ, Warszawa 2001

Herner A., Riehl H.-J.: Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych. Tłumaczenie Wendrychowicz A., WKŁ, Warszawa 2004

Ocioszyński J.: Elektrotechnika ogólna i samochodowa. WSiP, Warszawa 2000

Czujniki w pojazdach samochodowych. Informatory techniczne Bosch.

WKŁ, Warszawa 2002

Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2002

Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2000

Układ wtryskowy Common Rail. Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa 2000

Wydawnictwo AUTODATA – dane diagnostyczne wersja CD lub książkowa . Autodata Limited in the United Kingdom 2005.

Praca zbiorowa: Dane techniczne i regulacyjne, części I – VII. WKŁ, Warszawa 2004

Miesięcznik AUTO MOTO SERWIS

Miesięcznik AUTOSPEC. Wyd. Bosch GmbH

Miesięcznik AUTO EKSPERT

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

PRAKTYKA ZAWODOWA

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- dostosować się do wymagań określonych w regulaminie zakładu pracy,
- scharakteryzować strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa,
- zorganizować i utrzymać w porządku stanowisko pracy,
- zastosować zasady pracy w zespole,
- wykonać czynności związane z obsługą techniczną i naprawą pojazdów samochodowych,
- zdiagnozować poprawność działania urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych,
- zlokalizować uszkodzenia w elementach i podzespołach elektrycznych samochodu,
- dokonać prostych napraw urządzeń elektrycznych w pojazdach samochodowych,
- wykonać proste prace regeneracyjne samochodowych podzespołów elektrycznych,
- wykonać połączenia elektryczne na podstawie schematów ideowych,
- sporządzić kalkulację kosztów oraz kosztorys wykonanej naprawy,
- skontrolować jakość wykonanych prac i usunąć ewentualne usterki,
- posłużyć się narzędziami i przyrządami pomiarowymi, testerami, komputerami diagnostycznymi i oscyloskopami,
- obsłużyć podstawowe urządzenia stanowiące wyposażenie technologiczne zakładu,
- posłużyć się dokumentacją techniczną, przepisami i normami podczas diagnostyki, naprawy i eksploatacji elektrycznych i elektronicznych urządzeń pojazdów samochodowych,
- zastosować zalecenia producenta dotyczące instalowania i eksploatacji samochodowych urządzeń elektrycznych,
- ocenić jakość wykonanej pracy,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska na stanowisku pracy.

Materiał nauczania

Zapoznanie ze strukturą organizacyjną, regulaminami wewnętrznymi oraz przepisami bhp obowiązującymi w zakładzie.

Zapoznanie z obiegiem dokumentacji. Organizowanie stanowiska pracy.

Wykorzystywanie dokumentacji techniczno-ruchowej i technologicznej w działalności przedsiębiorstwa.

Zapoznanie ze statusem pracownika, warunkami przyjmowania do

pracy, prawami i obowiązkami.

Przyjmowanie pojazdów do obsługi i naprawy.

Zapoznanie z obsługą podstawowych urządzeń stanowiących wyposażenie technologiczne zakładu.

Analizowanie dokumentacji technicznej w zakresie diagnozowania i naprawy elektrycznych i elektronicznych urządzeń pojazdów samochodowych.

Dobieranie narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac obsługowo-naprawczych.

Określanie stanu technicznego pojazdów i ich zespołów.

Wykonywanie okresowych przeglądów technicznych oraz konserwacji instalacji elektrycznej i układów elektronicznych samochodu.

Diagnozowanie układów kontroli trakcji, bezpieczeństwa biernego, sterowania pracą silników benzynowych i wysokoprężnych za pomocą testerów, komputerów diagnostycznych, oscyloskopów.

Lokalizowanie uszkodzeń w elementach i podzespołach elektrycznych samochodu.

Dobieranie elementów i podzespołów na podstawie dokumentacji technicznej.

Wykonywanie prostych napraw oraz regeneracji urządzeń elektrycznych pojazdu samochodowego.

Wykonywanie montażu mechanicznego i elektrycznego elementów i podzespołów instalacji elektrycznej samochodu na podstawie schematów ideowych i montażowych.

Przeprowadzanie kontroli jakości wykonanych prac, usuwanie usterek.

Sporządzanie kalkulacji kosztów oraz kosztorysu wykonanej naprawy.

Uwagi o realizacji

Praktyka zawodowa stanowi jeden z ostatnich etapów kształcenia w zawodzie elektromechanik pojazdów samochodowych. Powinna być realizowana w szkole policealnej w drugim semestrze, w wymiarze czterech tygodni. Zaleca się, aby uczniowie odbyli ją w zakładach stanowiących potencjalne miejsca pracy. W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy oraz zainteresowań uczniów mogą to być między innymi:

- zakłady produkujące pojazdy samochodowe oraz części zamienne: obwody i układy elektryczne oraz elektroniczne,
- zakłady naprawy pojazdów samochodowych,
- stacje obsługi i stacje kontroli pojazdów samochodowych,
- autoryzowane stacje obsługi samochodów.

Wskazane jest, aby uczniowie wykorzystując wiadomości i umiejętności nabyte na zajęciach z *Podstaw przedsiębiorczości* sami znaleźli zakład, w którym mogą odbyć praktykę zawodową. W tym celu

powinni nawiązać kontakt z kierownictwem wybranego zakładu, zaprezentować swoje umiejętności i zainteresowania oraz ustalić szczegółowy harmonogram praktyki. Rolę szkoły w tym przypadku należy ograniczyć do uzgodnienia programu praktyki oraz zawarcia umowy. Tylko w uzasadnionych przypadkach szkoła powinna pośredniczyć w pozyskiwaniu miejsca praktyki zawodowej dla uczniów.

Program praktyki zawodowej należy traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się dokonywanie zmian związanych ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa praktykę. Praktyka zawodowa powinna być tak zorganizowana, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy. Wskazane jest, aby w miarę możliwości uczniowie poznali pracę różnych działów zakładu.

Przed dopuszczeniem uczniów do wykonywania zadań należy zapoznać ich z przepisami bhp obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

W trakcie realizacji praktyki zawodowej uczniowie powinni dokumentować jej przebieg w dzienniczkach praktyki.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Oceny osiągnięć ucznia dokonuje opiekun praktyki na podstawie obserwacji czynności wykonywanych podczas realizacji przydzielonych zadań oraz analizy zapisów w dzienniczku praktyki zawodowej.

Wskazane jest, aby na zakończenie praktyki uczeń przedstawił opiekunowi praktyki sprawozdanie z jej realizacji. Powinien to być raport dotyczący tematyki związanej z zakładem pracy i odbywanej praktyki.

Kontrola i ocena przebiegu praktyki powinna uwzględniać:

- przestrzeganie dyscypliny pracy,
- samodzielność podczas wykonywania pracy,
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Po ukończeniu praktyki opiekun powinien wpisać w dzienniczku praktyki zawodowej opinię o pracy i postępach ucznia wraz z oceną końcową.