Ministerstwo Edukacji Narodowej

311 [52]/T,TU,SP/MEN/2007.0?. 48

PROGRAM NAUCZANIA

TECHNIK POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

311[52]

Zatwierdzam

w/z MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU
Stanisław Sławiński

Minister Edukacji Narodowej

Warszawa 2007

Autorzy:
mgr inż. Marek Bustrycki
mgr Ryszard Koprucki
mgr inż. Leszek Sokolnicki
mgr inż. Mariusz Szymańczak
mgr inż. Piotr Zając

Recenzenci:
mgr inż. Bogdan Chrupek
mgr inż. Robert Wanic

Opracowanie redakcyjne:
dr Grzegorz Rycharski

Spis treści

Plany nauczania

Programy nauczania przedmiotów zawodowych

1. Podstawy konstrukcji maszyn
2. Przepisy ruchu drogowego
3. Bezpieczeństwo pracy
4. Silniki pojazdów samochodowych
5. Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych
6. Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych
7. Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych
8. Pracownia elektrotechniki i elektroniki
9. Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym
10. Język obcy zawodowy
11. Zajęcia praktyczne
12. Praktyka zawodowa

I. PLANY NAUCZANIA

PLAN NAUCZANIA
Technikum czteroletnie
Zawód: technik pojazdów samochodowych 311 [52]
Podbudowa programowa: gimnazjum

Lp.	Przedmioty nauczania	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w czteroletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w czteroletnim okresie nauczania	Liczba godzin w czteroletnim okresie nauczania
		Klasy I -IV	Semestry I -VIII	
			Forma stacjonarna	*Forma zaoczna*
1.	Podstawy konstrukcji maszyn	6	4	75
2.	Przepisy ruchu drogowego	1	1	30
3.	Bezpieczeństwo pracy	1	1	13
4.	Silniki pojazdów samochodowych	5	3	63
5.	Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych	6	4	75
6.	Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych	7	5	80
7.	Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych	6	4	75
8.	Pracownia elektrotechniki i elektroniki	3	2	38
9.	Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym	3	2	38
10.	Język obcy zawodowy	1	1	13
11.	Zajęcia praktyczne	11	8	130
	Razem	50	35	630
Nauka jazdy samochodem: liczba godzin, indywidualnie dla każdego ucznia, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi szkolenia osób ubiegających się o prawo jazdy kategorii B				
Praktyka zawodowa: 4 tygodnie				

PLAN NAUCZANIA

Technikum uzupełniające

Zawód: technik pojazdów samochodowych 311 [52]

Podbudowa programowa: zasadnicza szkoła zawodowa

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	
			Forma stacjonarna	*Forma zaoczna*
1.	Podstawy konstrukcji maszyn	4	3	53
2.	Bezpieczeństwo pracy	1	1	14
3.	Silniki pojazdów samochodowych	3	2	40
4.	Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych	4	3	53
5.	Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych	4	3	53
6.	Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych	4	3	53
7.	Pracownia elektrotechniki i elektroniki	2	2	27
8.	Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym	2	1	27
9.	Język obcy zawodowy	1	1	14
10.	Zajęcia praktyczne	6	5	80
	Razem	31	24	414
	Praktyka zawodowa: 4 tygodnie			

PLAN NAUCZANIA

Szkoła policealna

Zawód: technik pojazdów samochodowych 311 [52]

Podbudowa programowa: szkoła dająca wykształcenie średnie

Lp.	Przedmioty nauczania	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin w dwuletnim okresie nauczania
		Semestry MV	Semestry I-IV	
			Forma stacjonarna	*Forma zaoczna*
1.	Podstawy konstrukcji maszyn	6	4	82
2.	Przepisy ruchu drogowego	1	1	30
3.	Bezpieczeństwo pracy	1	1	14
4.	Silniki pojazdów samochodowych	5	4	68
5.	Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych	6	5	82
6.	Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych	7	5	85
7.	Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych	6	4	82
8.	Pracownia elektrotechniki i elektroniki	3	2	41
9.	Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym	3	2	40
10.	Język obcy zawodowy	1	1	14
11.	Zajęcia praktyczne	11	8	144
	Razem	50	37	682

Nauka jazdy samochodem: liczba godzin, indywidualnie dla każdego ucznia, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi szkolenia osób ubiegających się o prawo jazdy kategorii B

Praktyka zawodowa: 4 tygodnie

II. PROGRAMY NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW ZAWODOWYCH

PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- określić zakres stosowania rysunków technicznych,
- scharakteryzować rodzaje rysunków technicznych,
- określić zastosowanie różnych rodzajów linii rysunkowych,
- zastosować arkusz rysunkowy odpowiednio do wielkości rysowanego przedmiotu oraz przyjętej podziałki,
- zastosować zasady sporządzania rysunków w rzutach, widokach, kładach i przekrojach,
- wykonać rysunki części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych,
- zwymiarować przedmioty na rysunku technicznym,
- zastosować oznaczenia stanu powierzchni przedmiotu, tolerancji kształtu i położenia,
- zastosować uproszczenia rysunkowe,
- odczytać rysunki techniczne części maszyn,
- posłużyć się obowiązującymi normami podczas odczytywania i sporządzania rysunków technicznych,
- wykonać rysunki techniczne z wykorzystaniem programów do wspomagania projektowania typu CAD,
- obliczyć podstawowe wielkości tolerancji i pasowań,
- dobrać przyrządy i narzędzia pomiarowe odpowiednio do mierzonych wielkości i wartości,
- określić błędy pomiarowe przy stosowaniu określonej metody pomiaru,
- określić właściwości oraz zastosowanie metali i ich stopów,
- odczytać oznaczenia gatunków metali i ich stopów,
- określić zmiany właściwości materiałów po obróbce cieplnej i cieplno-chemicznej,
- scharakteryzować materiały niemetalowe,
- określić zastosowanie wybranych materiałów w budowie pojazdów samochodowych,

określić metody badań materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich zastosowanie w diagnostyce i naprawie pojazdów samochodowych,
scharakteryzować podstawowe metody wytwarzania części maszyn i urządzeń,
rozpoznać maszyny, urządzenia, narzędzia oraz oprzyrządowanie stosowane w procesach wytwarzania,
scharakteryzować procesy korozyjne oraz metody ochrony przed korozją,
zinterpretować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, dotyczące procesu wytwarzania części maszyn i urządzeń,
scharakteryzować zasady demontażu i montażu części maszyn i urządzeń,
określić podstawowe właściwości sił,
wykonać działania na siłach,
wyznaczyć siłę wypadkową zbieżnego układu sił oraz dowolnego płaskiego układu sił metodą analityczną i wykreślną,
wyznaczyć warunki równowagi układów sił i momentów oraz obliczyć reakcje podpór,
obliczyć położenie środka masy ciała,
scharakteryzować rodzaje tarcia występujące w maszynach i urządzeniach,
wyznaczyć wartości siły tarcia,
wyznaczyć podstawowe wielkości i wartości poruszającego się ciała,
scharakteryzować zasady dynamiki,
wyznaczyć naprężenia elementu występujące przy jego obciążeniu,
scharakteryzować zjawiska występujące podczas ściskania, rozciągania, ścinania, zginania, skręcania,
określić warunki wytrzymałościowe elementów konstrukcyjnych,
wykonać podstawowe obliczenia dotyczące wytrzymałości części maszyn,
rozpoznać części maszyn na podstawie rysunków technicznych,
określić zasady konstruowania osi i wałów,
scharakteryzować warunki pracy łożysk oraz metody ich smarowania,
dobrać łożyska do określonych warunków pracy na podstawie obliczeń,
sklasyfikować przekładnie, hamulce i sprzęgła,
scharakteryzować budowę i zasadę działania przekładni mechanicznych, hamulców i sprzęgieł ciernych,
wykonać obliczenia wytrzymałościowe części maszyn,

- posłużyć się poradnikami i normami przy wykonywaniu obliczeń wytrzymałościowych,
- scharakteryzować źródła energii,
- scharakteryzować podstawowe przemiany energetyczne,
- sklasyfikować maszyny i urządzenia oraz określić ich zastosowanie,
- określić podstawowe właściwości płynów doskonałych i rzeczywistych,
- zastosować podstawowe prawa z zakresu hydromechaniki i termodynamiki,
- rozróżnić rodzaje przepływów czynników roboczych,
- scharakteryzować budowę oraz zasadę działania prostych maszyn hydraulicznych i pneumatycznych,
- scharakteryzować budowę oraz zasadę działania maszyn i urządzeń cieplnych,
- określić zastosowanie urządzeń chłodniczych, maszyn hydraulicznych i cieplnych w pojazdach samochodowych,
- scharakteryzować budowę oraz wyjaśnić zasady działania napędów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- scharakteryzować budowę oraz zasady działania środków transportowych i maszyn stosowanych w produkcji samochodów,
- scharakteryzować proces montażu maszyn i urządzeń,
- posłużyć się dokumentacją techniczną, katalogami i normami,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Podstawy rysunku technicznego

Rodzaje rysunków. Normalizacja rysunku technicznego. Pismo techniczne. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Arkusz rysunkowy. Zasady rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania rysunków. Uproszczenia rysunkowe. Rysunek wykonawczy. Rysunek złożeniowy. Rysunek schematyczny. Programy do wspomagania projektowania typu CAD.

Ćwiczenia:

- Przygotowanie arkusza rysunkowego.
- Sporządzanie zapisów liter, wyrazów i cyfr pismem technicznym.
- Rysowanie części maszyn w rzutach aksonometrycznych i prostokątnych.
- Sporządzanie rysunku prostych części maszyn w niezbędnej ilości rzutów prostokątnych.

- Sporządzanie szkiców części maszyn z zastosowaniem widoków i przekrojów.
- Wymiarowanie elementów przedmiotów i części maszyn.
- Odczytywanie uproszczeń rysunkowych.
- Odczytywanie oraz wykonywanie rysunku złożeniowego.
- Zastosowanie programów wspomagania projektowania podczas wykonywania rysunków części maszyn i zespołów.

2. Pomiary warsztatowe

Klasyfikacja narzędzi pomiarowych. Wzorce miar. Przyrządy suwmiarkowe. Przyrządy mikrometryczne. Czujniki pomiarowe. Sprawdziany. Zasady posługiwania się narzędziami pomiarowymi. Błędy pomiarowe. Przyrządy pomiarowe z odczytem elektronicznym.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie pomiarów części maszyn z zastosowaniem przyrządów suwmiarkowych i mikrometrycznych.
- Określanie odchyłek za pomocą czujnika zegarowego.

3. Tolerancje i pasowania

Rodzaje wymiarów i odchyłek. Zasady obliczania wymiarów tolerowanych. Rodzaje pasowań. Układ tolerancji i pasowań. Zasada pasowania według stałego otworu oraz według stałego wałka. Zasady doboru tolerancji i pasowań. Zapis rysunkowy wymiarów tolerowanych i pasowań. Chropowatość powierzchni. Oznaczanie chropowatości powierzchni na rysunku technicznym.

Ćwiczenia:

- Obliczanie wymiarów granicznych, odchyłek i tolerancji.
- Obliczanie pasowań otworów i wałków.
- Zamiana tolerowania symbolowego na liczbowe.
- Dobieranie odchyłek dla zadanych pasowań.
- Obliczanie parametrów chropowatości.

4. Podstawy mechaniki technicznej

Podstawowe wiadomości o siłach. Reakcje więzów. Wykreślne i analityczne składanie sił zbieżnych w układzie płaskim i przestrzennym. Warunki równowagi płaskiego układu sił zbieżnych. Moment siły i jego wyznaczanie. Wykreślne i analityczne składanie sił w dowolnym płaskim układzie sił. Warunki równowagi dowolnego płaskiego układu sił. Reakcje podpór. Środek masy ciała. Tarcie. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka ruchu ciała. Zasady dynamiki. Siła bezwładności, Drgania swobodne i wymuszone.

Ćwiczenia:

- Wyznaczanie reakcji metodą analityczną i wykreślną w cięgnach, podporach stałych i ruchomych.
- Obliczanie reakcji podpór.
- Obliczanie położenia środka masy figury płaskiej.
- Obliczanie siły tarcia i siły bezwładności.

5. Podstawy wytrzymałości materiałów

Naprężenia i odkształcenia. Wytrzymałość materiałów na: rozciąganie, ściskanie, ścinanie, zginanie, skręcanie. Warunki wytrzymałościowe. Naprężenia dopuszczalne materiałów konstrukcyjnych. Wytrzymałość złożona i zmęczeniowa.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie statycznej próby rozciągania dla określonego materiału oraz wyznaczanie podstawowych wielkości na podstawie wykresu.
- Porównywanie wytrzymałościowych właściwości materiałów konstrukcyjnych.
- Wyznaczanie przekroju pręta poddanego jednoczesnemu zginaniu i skręcaniu.
- Obliczanie warunków wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych.
- Wyznaczanie naprężeń dopuszczalnych.

6. Materiały konstrukcyjne

Właściwości metali i ich stopów. Klasyfikacja stopów żelaza z węglem. Stale, staliwa i żeliwa: otrzymywanie, oznaczanie. Klasyfikacja, ogólna charakterystyka metali nieżelaznych i ich stopów. Zasady oznaczania stopów metali nieżelaznych. Zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w pojazdach samochodowych. Rodzaje, charakterystyka oraz zastosowanie obróbki cieplnej. Klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie obróbki cieplno-chemicznej. Klasyfikacja, charakterystyka materiałów niemetalowych. Zastosowanie materiałów niemetalowych w pojazdach samochodowych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie materiałów na podstawie oznaczeń.
- Określanie rodzajów materiałów stosowanych w konstrukcji elementów pojazdów samochodowych.
- Charakteryzowanie metod badań materiałów metalowych.

7. Techniki wytwarzania

Klasyfikacja technik wytwarzania części maszyn. Klasyfikacja metod odlewania. Charakterystyka procesu odlewania. Specjalne metody odlewania. Klasyfikacja, rodzaje obróbki plastycznej. Charakterystyka procesów: kucia, walcowania, tłoczenia, ciągnienia. Charakterystyka prac ślusarskich. Maszynowa obróbka skrawaniem. Charakterystyka procesów obróbki skrawaniem, maszyny i narzędzia, zakres stosowania. Charakterystyka procesów gładkościowej obróbki powierzchni. Zastosowanie technik wytwarzania w produkcji pojazdów samochodowych. Zasady montażu maszyn i urządzeń. Dokumentacja technologiczna montażu. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas pracy z zastosowaniem maszyn i urządzeń.

Ćwiczenia:

- Charakteryzowanie maszyn, urządzeń i narzędzi stosowanych do wytwarzania części maszyn.
- Określanie rodzaju maszyn, urządzeń i narzędzi do wytwarzania danego elementu pojazdu samochodowego.
- Charakteryzowanie technik wytwarzania.
- Analiza procesu montażu na podstawie opisu lub schematu blokowego.

8. Części maszyn

Klasyfikacja i charakterystyka części maszyn. Normalizacja części maszyn. Zasady konstruowania i obliczania wytrzymałości części maszyn. Klasyfikacja połączeń nierozłącznych. Zasady obliczania połączeń nierozłącznych. Technologia wykonania połączeń nierozłącznych. Zasady sporządzania rysunku połączeń nierozłącznych. Zastosowanie połączeń nierozłącznych w pojazdach samochodowych. Klasyfikacja połączeń rozłącznych. Zasady obliczania połączeń rozłącznych. Technologia wykonania połączeń rozłącznych. Zasady sporządzania rysunku połączeń rozłącznych. Zastosowanie połączeń rozłącznych w pojazdach samochodowych. Klasyfikacja, charakterystyka elementów podatnych. Materiały stosowane na elementy podatne. Zasady obliczania sprężyn. Zasady rysowania i oznaczania sprężyn za pomocą symboli graficznych. Ogólna charakterystyka osi i wałów. Materiały stosowane na osie i wały. Zasady obliczania oraz konstruowania osi i wałów. Zasady rysowania osi i wałów. Klasyfikacja, charakterystyka łożysk. Materiały stosowane na łożyska. Podstawowe zasady obliczania łożysk. Zasady rysowania oraz oznaczania łożysk za pomocą symboli. Klasyfikacja, ogólna charakterystyka przekładni. Przekładnie zębate: klasyfikacja, materiały stosowane na koła zębate, metody wytwarzania, zastosowanie w pojazdach samochodowych.

Zasady obliczania, konstruowania oraz rysowania przekładni zębatych. Przekładnie cierne i cięgnowe: charakterystyka, zastosowanie, zasady rysowania. Rodzaje, charakterystyka sprzęgieł. Zasady doboru oraz obliczania sprzęgieł. Klasyfikacja, charakterystyka hamulców. Zasady doboru oraz obliczania hamulców. Zastosowanie programów wspomagających projektowanie. Obliczanie oraz konstruowanie części maszyn.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie połączeń części maszyn.
- Wykonywanie obliczeń wytrzymałościowych połączeń części maszyn.
- Rysowanie połączeń nierozłącznych i rozłącznych.
- Rozróżnianie metod wytwarzania określonych części maszyn,
- Rozpoznawanie rodzajów łożysk.
- Dobieranie łożysk z katalogu zgodnie z dokumentacją technologiczną.
- Rysowanie osi i wałów.
- Rysowanie przekładni zębatej.
- Rozpoznawanie przekładni, sprzęgieł, hamulców na podstawie rysunków i opisów.
- Sporządzanie rysunku złożeniowego części maszyn.

9. Podstawy maszynoznawstwa

Klasyfikacja, ogólna charakterystyka maszyn. Energia: rodzaje, znaczenie, zasoby. Odnawialne źródła energii. Ogniwa paliwowe. Podstawy hydromechaniki. Klasyfikacja maszyn hydraulicznych. Silniki wodne i ich zastosowanie. Klasyfikacja pomp. Pompy wyporowe i wirowe. Charakterystyka napędów hydrostatycznych i hydrokinetycznych. Zastosowanie pomp i napędów hydraulicznych w pojazdach samochodowych. Właściwości gazów. Pierwsza zasada termodynamiki. Przemiany gazów doskonałych. Druga zasada termodynamiki. Przemiany energetyczne w maszynach. Spalanie paliw. Zasady wymiany ciepła. Turbiny parowe. Elektrownie jądrowe. Klasyfikacja silników spalinowych. Odrzutowe silniki przepływowe. Silniki rakietowe. Klasyfikacja maszyn sprężających czynnik roboczy. Sprężarki wyporowe i wirowe. Napędy pneumatyczne. Napędy pneumohydrauliczne. Urządzenia chłodnicze. Maszyny i środki transportowe. Automatyzacja transpąrtu wewnętrznego. Przepisy bezpieczeństwa

i higieny pracy obowiązujące podczas obsługi maszyn i urządzeń.

Ćwiczenia:

- Wyjaśnianie zasad działania maszyn.

- Rozróżnianie paliw na podstawie opisów.
- Określanie zastosowania źródeł energii w maszynach.
- Określanie parametrów czynników roboczych.
- Określanie typu pompy na podstawie parametrów technicznych i rysunków.
- Określanie zastosowania silników cieplnych.
- Charakteryzowanie budowy, zasad działania oraz funkcji napędów pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie opisów i schematów.
- Określanie zastosowania środków transportu wewnętrznego.

Środki dydaktyczne

Zestawy norm.
Poradniki i katalogi techniczne.
Wzorcowe rysunki techniczne.
Przybory kreślarskie.
Wzory pisma znormalizowanego.
Model rzutni.
Modele prostych brył geometrycznych.
Modele części maszyn.
Przykładowe rysunki wykonawcze, złożeniowe i schematyczne.
Prezentacje multimedialne.
Stanowiska komputerowe wyposażone w drukarkę lub ploter.
Programy do wspomagania projektowania typu CAD.
Przyrządy i narzędzia pomiarowe.
Schematy budowy przyrządów pomiarowych.
Próbki i wzorce do oznaczania chropowatości powierzchni.
Modele ilustrujące zastosowanie materiałów konstrukcyjnych w pojazdach samochodowych.
Filmy dydaktyczne ilustrujące metody i techniki wytwarzania.
Przykładowe wykresy prób rozciągania i ściskania materiałów konstrukcyjnych.
Filmy dydaktyczne przedstawiające obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną.
Schematy montażowe części maszyn i urządzeń.
Zestawy połączeń nierozłącznych i rozłącznych.
Modele ilustrujące zastosowanie materiałów niemetalowych w pojazdach samochodowych.
Modele łożysk, osi, wałów, przekładni, sprzęgieł i hamulców.
Modele przedstawiające napęd hydrauliczny i pneumatyczny.
Schematy i modele maszyn hydraulicznych i pneumatycznych.
Dokumentacje konstrukcyjne i technologiczne.
Modele maszyn i urządzeń.
Próbki materiałów konstrukcyjnych.

Eksponaty półwyrobów.
Narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej.
Schematy typowych obrabiarek.
Eksponaty elementów maszyn, połączeń i mechanizmów.
Modele maszyn transportowych.
Modele maszyn energetycznych: silników cieplnych, pomp, sprężarek, wentylatorów.
Stanowiska kreślarskie z podstawowym wyposażeniem.
Komputerowe programy użytkowe.
Programy do wspomagania projektowania typu CAD.
Tabelaryczne zestawienie właściwości materiałów.
Katalogi.
Czasopisma specjalistyczne.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Podstawy konstrukcji maszyn* obejmuje zagadnienia teoretyczne, niezbędne w dalszym etapie kształcenia. Program przedmiotu powinien być realizowany w pierwszym roku nauki.

Ze względu na złożoność i szeroki zakres treści kształcenia należy stosować różne metody nauczania oraz wykorzystywać w szerokim zakresie środki dydaktyczne. W trakcie realizacji programu należy wiązać teorię z praktyką. Wskazane jest stosowanie metod podających i eksponujących w połączeniu z metodami problemowymi i praktycznymi. Należy kształtować umiejętności komunikowania się, prowadzenia dyskusji, podejmowania decyzji, prezentowania efektów wykonanej pracy.

Wskazane jest stosowanie technologii komputerowej, a w szczególności programów do wspomagania projektowania. Wskazane jest również stosowanie filmów dydaktycznych wpływających na efektywność procesu kształcenia.

Zajęcia poświęcone projektowaniu i wykonywaniu ćwiczeń powinny być realizowane w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 2-3 osobowe. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędne materiały, narzędzia i środki dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna, czasopisma specjalistyczne, Internet.

Wskazane jest organizowanie wycieczek dydaktycznych do przedsiębiorstw motoryzacyjnych, na targi specjalistyczne, wystawy, pokazy, umożliwiających poznanie przez uczniów współczesnych technik i technologii.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Podstawy rysunku technicznego	30
2.	Pomiary warsztatowe	8
3.	Tolerancje i pasowania	8
4.	Podstawy mechaniki technicznej	20
5.	Podstawy wytrzymałości materiałów	16
6.	Materiały konstrukcyjne	20
7.	Techniki wytwarzania	26
8.	Części maszyn	46
9.	Podstawy maszynoznawstwa	42
	Razem	216

Podział godzin dotyczy kształcenia w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Pierwsze zajęcia należy przeznaczyć na omówienie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ze szczególnym uwzględnieniem zasad postępowania w przypadku zaistnienia pożaru, porażenia prądem elektrycznym, sposobów udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym. Również bardzo ważne jest określenie zasad porządkowych, pracy z komputerem oraz ze środkami dydaktycznymi. Należy ustalić wymagania stawiane uczniom oraz kryteria oceniania osiągnięć edukacyjnych.

W trakcie realizacji działu *Podstawy rysunku technicznego* należy zwracać uwagę na kształtowanie umiejętności odczytywania i wykonywania rysunków technicznych. Umiejętności te są niezbędne w dalszym etapie kształcenia. Wskazane jest kształtowanie postawy odpowiedzialności za wykonywane zadania oraz dbałości o stanowisko pracy. Zajęcia powinny być realizowane w pracowni rysunku technicznego w grupie liczącej do 15 uczniów. Dla każdego ucznia powinno być przygotowane i wyposażone indywidualne stanowisko pracy.

Przed przystąpieniem do zajęć należy przygotować materiały niezbędne do wykonania ćwiczeń, jak: teksty przewodnie, instrukcje, normy, przepisy prawa, katalogi.

Celem realizacji działu *Pomiary warsztatowe jest* uświadomienie uczniom znaczenia pomiarów warsztatowych w technice motoryzacyjnej, zapoznanie uczniów z podstawowymi zasadami posługiwania się

narzędziami i przyrządami pomiarowymi. Wskazane jest prowadzenie zajęć w pracowni technologii w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 2-3 osobowe. Szczególną uwagę należy zwracać na praktyczne wykonywanie pomiarów, posługiwanie się przyrządami i narzędziami pomiarowymi, interpretację wyników pomiarów.

W trakcie realizacji działu *Tolerancje /' pasowania* należy wykorzystywać opanowaną przez uczniów wiedzę podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych. Uczniowie powinni korzystać z norm, katalogów, poradników. Szczególnie ważne jest poznanie przez uczniów podstawowej terminologii oraz stosowanie jej podczas wykonywania obliczeń tolerancji oraz doboru pasowań.

Dział tematyczny *Podstawy mechaniki technicznej* zawiera podstawową tematykę z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki. Realizacja działu może okazać się dość trudna, dlatego też należy indywidualizować proces nauczania. Wskazane jest stosowanie aktywizujących metod nauczania oraz prezentacji multimedialnych. Nowe treści kształcenia należy wprowadzać z uwzględnieniem stopnia opanowania wiedzy zdobytej przez uczniów. Szczególną uwagę należy zwracać na opanowanie umiejętności: określania warunków równowagi sił i momentów, wyznaczania reakcji podpór.

Celem realizacji działu *Podstawy wytrzymałości materiałów* jest wprowadzenie uczniów w podstawową tematykę dotyczącą rzeczywistych stanów pracy elementów konstrukcyjnych. W trakcie realizacji działu należy zwracać uwagę na poprawną charakterystykę stanów odkształceń ciała oraz powstających naprężeń. Wskazane jest wykonanie statycznej próby rozciągania różnych materiałów konstrukcyjnych i na podstawie otrzymanej charakterystyki wyznaczanie podstawowych parametrów dla próbki. Wskazane jest również wyznaczanie naprężeń dopuszczalnych dla określonego konstrukcyjnego elementu pojazdu. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni technologii.

W trakcie realizacji działu *Materiały konstrukcyjne* należy zwracać szczególną uwagę na treści trudne do opanowania przez uczniów. Do takich treści należy zaliczyć: charakteryzowanie materiałów konstrukcyjnych i ich oznaczanie, określanie wpływu obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej na właściwości materiałów. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni technologii. Przed przystąpieniem do zajęć wskazane jest przygotowanie próbek materiałów. Zainteresowania uczniów tematyką programową można kształtować przez określanie zakresu stosowania poszczególnych grup materiałów w pojazdach samochodowych. W tym celu należy stosować filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne, modele, eksponaty.

W wyniku realizacji działu *Techniki wytwarzania* uczniowie powinni opanować umiejętność identyfikacji techniki wytwarzania określonego elementu pojazdu. W procesie dydaktycznym istotne jest stosowanie odpowiednich środków dydaktycznych. Szczególnie wskazane jest prezentowanie określonej tematyki za pomocą modeli i eksponatów oraz poszczególnych technik wytwarzania za pomocą filmów dydaktycznych i prezentacji multimedialnych. Uczniowie powinni posługiwać się poprawną terminologią dotyczącą technik wytwarzania oraz montażu części maszyn i urządzeń. Dlatego też należy zwracać uwagę na pracę uczniów z poradnikami, schematami oraz opisami technik wytwarzania. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni technologii.

Podczas realizacji działu *Części maszyn* uczniowie poznają budowę, oraz zastosowanie części maszyn. Szczególną uwagę należy zwracać na wykonywanie ćwiczeń dotyczących konstruowania, wykonywania obliczeń, projektowania określonych części maszyn. Istotna jest również prezentacja przez uczniów wyników wykonanego zadania oraz prowadzenie dyskusji dotyczącej różnych rozwiązań. Zajęcia powinny być prowadzone w pracowniach: komputerowej, rysunku technicznego, technologii, budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych. Szczególnie wskazane jest wykonywanie prac projektowych z wykorzystaniem technologii komputerowej, a zwłaszcza programów do wspomagania projektowania. Zajęcia powinny być prowadzone z grupą liczącą do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-4 osobowe. Pracownie powinny być wyposażone w indywidualne stanowiska pracy. Umiejętności nabyte na tym etapie kształcenia stanowią podstawę do realizacji programów innych przedmiotów zawodowych.

W trakcie realizacji działu *Podstawy maszynoznawstwa* uczniowie poznają przede wszystkim budowę oraz zasadę działania maszyn i urządzeń, charakterystykę źródeł energii, jej pozyskiwanie i wykorzystanie. Ze względu na złożoność tematyki działu, należy wykorzystywać w sposób optymalny środki dydaktyczne. Zajęcia należy prowadzić w pracowni maszynoznawstwa. Bardzo ważne jest określanie zastosowania maszyn, urządzeń i napędów w pojazdach samochodowych. Wskazane jest, aby uczniowie korzystali z różnych źródeł informacji. W wyniku realizacji działu uczniowie powinni charakteryzować maszyny i urządzenia na podstawie opisu, modelu, schematu, rysunku.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

W wyniku sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów uzyskuje się informacje dotyczące poziomu i zakresu opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia. Kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy dokonywać w trakcie i po zakończeniu realizacji programu przedmiotu, zgodnie z kryteriami ustalonymi na pierwszych zajęciach.

Umiejętności intelektualne mogą być sprawdzane i oceniane za pomocą dyskusji kierowanej, indywidualnych wypowiedzi uczniów oraz ustnych sprawdzianów wiedzy. Należy zwracać uwagę na zastosowanie opanowanej wiedzy, merytoryczną jakość wypowiedzi, posługiwanie się poprawną terminologią.

Umiejętności praktyczne mogą być sprawdzane i oceniane za pomocą obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń i innych zadań. Należy zwracać uwagę na organizację stanowiska pracy, dokładne i sprawne wykonanie zadań, przestrzeganie zasad bezpiecznej pracy.

Na zakończenie realizacji treści programowych poszczególnych działów tematycznych wskazane jest stosowanie sprawdzianów, testów osiągnięć oraz sprawdzianów praktycznych dotyczących projektowania prostych elementów maszyn.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń, zwłaszcza dotyczących posługiwania się dokumentacją techniczną, katalogami i normami.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

Biały W.: Maszynoznawstwo. WNT, Warszawa 2004

Dretkiewicz-Więch J.: Technologia mechaniczna. Techniki wytwarzania. WSiP, Warszawa 2000

Górecki A.: Technologia ogólna. WSiP, Warszawa 2007

Jaskulski A.: AutoCAD 2004/ LT 2004. MIKOM Wydawnictwo Informatyczne, Warszawa 2003 • - *

Kijewski J., Miller A., Pawlicki K., Szolc T.: Maszynoznawstwo. WSiP, Warszawa 2005
Kozak B.: Mechanika techniczna. Statyka. Testy i sprawdziany. WSiP, Warszawa 1999
Kozak B.: Mechanika techniczna. WSiP, Warszawa 2004
Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP, Warszawa 2005
Lewandowski T.: Zbiór zadań z rysunku technicznego. WSiP, Warszawa 1998
Malinowski J.: Pasowania i pomiary. WSiP, Warszawa 1993
Okoniewski S.: Technologia maszyn. WSiP, Warszawa 1996
Pawlicki K.: Transport w przedsiębiorstwie - maszyny i urządzenia. WSiP, Warszawa 1996
Praca zbiorowa: Budowa pojazdów samochodowych. REA, Warszawa 2003
Praca zbiorowa: Mały poradnik mechanika. WNT, Warszawa 1999
Rutkowski A., Stępniewska A: Zbiór zadań z części maszyn. WSiP, Warszawa 2005
Rutkowski A.: Części maszyn. WSiP, Warszawa 2006
Rychter T.: Mechanik pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 2006
Siuta W., Rososiński S., Kozak B.: Zbiór zadań z mechaniki technicznej. WSiP, Warszawa 2005
Siuta W.: Mechanika techniczna. WSiP, Warszawa 2000
Wilk S.: Termodynamika techniczna. WSiP. Warszawa 1999
Zawora J.: Podstawy technologii maszyn. WSiP, Warszawa 2001

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

PRZEPISY RUCHU DROGOWEGO

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- określić znaczenie przepisów ruchu drogowego,
- wyjaśnić podstawowe określenia zamieszczone w ustawie *Prawo o ruchu drogowym,*
- określić główne przyczyny wypadków drogowych,
- określić akty prawne regulujące przepisy ruchu drogowego,
- 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,
- rozpoznać 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,
- wyjaśnić zasady wykonywania manewrów: wymijania, omijania, cofania, wyprzedzania,
- określić pierwszeństwo przejazdu w różnych sytuacjach drogowych,
- wyjaśnić zasady stosowania sygnałów świetlnych i dźwiękowych w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza,
- scharakteryzować zasady kierowania pojazdami samochodowymi,
- wyjaśnić zasady holowania pojazdów,
- określić zasady postępowania uczestnika ruchu drogowego w sytuacji zaistnienia wypadku,
- wyjaśnić zasady zatrzymywania i postoju pojazdów na różnych drogach z powodu uszkodzenia lub wypadku,
- określić uprawnienia policji dotyczące kontroli ruchu drogowego,
- określić zasady i sposoby prowadzenia reanimacji oraz zakładania opatrunków unieruchamiających i tamujących krew.

Materiał nauczania

1. Wprowadzenie

Przepisy ruchu drogowego, zadania, 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. Zasady ruchu drogowego

Przepisy o ruchu drogowym. Terminologia kodeksu drogowego. Zasady ruchu drogowego. Pierwszeństwo przejazdu. Porządek i bezpieczeństwo ruchu na drogach. Znaki i sygnały drogowe. Manewry drogowe. Kontrola ruchu drogowego. Zasady postępowania w przypadku kolizji i wypadku drogowego. Naruszanie przepisów ruchu drogowego. Taryfikator mandatów. Prawodawstwo krajów Unii Europejskiej (UE).

Ćwiczenia:

- Określanie kolejności stosowania znaków, sygnałów i poleceń z wykorzystaniem przezroczy i plansz.
- Porównywanie określeń: obszar zabudowany, strefa zamieszkania.
- Ustalanie pierwszeństwa przejazdu.

3. Technika kierowania i obsługa pojazdu

Rodzaje pojazdów. Warunki użytkowania pojazdów w ruchu drogowym. Technika kierowania. Przyrządy do sterowania pojazdem. Zasady uruchamiania silnika i kierowania pojazdem. Ekonomiczna eksploatacja pojazdu. Jazda w trudnych warunkach drogowych. Warunki techniczne dopuszczenia pojazdów do ruchu. Prawo jazdy, szkolenie i egzamin. Badanie sprawności fizycznej i psychicznej kierowcy oraz jego predyspozycji do kierowania pojazdami. Ewidencja kierowców naruszających przepisy ruchu drogowego. Zatrzymywanie, zwracanie dowodów rejestracyjnych i prawa jazdy

Ćwiczenia:

- Określanie przypadków, w których policja może zatrzymać prawo jazdy, dowód rejestracyjny.
- Określanie czynności kierowcy podczas wykonywania poszczególnych manewrów.
- Określanie przeznaczenia przyrządów kontrolno-pomiarowych.

4. Pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach drogowych

Zabezpieczanie miejsca wypadku. Ocena stanu poszkodowanego. Zasady udzielania pierwszej pomocy. Krwotoki i złamania. Reanimacja. Oparzenia i zatrucia. Wpływ alkoholu i podobnie działających środków na organizm ludzki. Postępowanie na miejscu wypadku drogowego na drogach państw UE.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie opatrunków kończyn i głowy.
- Układanie rannego w pozycji bocznej Ustalonej.

- Przywracanie krążenia w warunkach symulowanych.
- Przeprowadzanie sztucznego oddychania z wykorzystaniem fantomu.

Środki dydaktyczne

Plansze, foliogramy przedstawiające oznaczenia pojazdów: do nauki jazdy, do przewozu materiałów niebezpiecznych, przewożących dzieci lub młodzież, przewożących osoby niepełnosprawne.
Zestaw tablic i przezroczy ze znakami drogowymi poziomymi.
Plansze, foliogramy przedstawiające symbole znaków drogowych pionowych oraz tabliczki do znaków poziomych.
Tablice poglądowe dotyczące pierwszeństwa przejazdu.
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.
Przykłady testów egzaminacyjnych na prawo jazdy kategorii B.
Ustawa *Prawo o ruchu drogowym.*
Fantom i środki medyczne do nauki udzielania pierwszej pomocy.
Filmy dydaktyczne dotyczące udzielania pierwszej pomocy.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu jest teoretyczne przygotowanie uczniów do bezpiecznego, zgodnego z przepisami prowadzenia pojazdu samochodowego oraz do uzyskania prawa jazdy kategorii B. Treści programowe przedmiotu wynikają z ustawy *Prawo o ruchu drogowym.* W programie pominięto zagadnienia związane z budową, działaniem mechanizmów i zespołów pojazdu samochodowego oraz zagadnienia dotyczące eksploatacji pojazdów. Tematyka ta jest zamieszczona w programie przedmiotu *Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych.*

Podczas realizacji programu przedmiotu *Przepisy ruchu drogowego* mogą wystąpić trudności wynikające między innymi ze znacznej ilości mało czytelnych dla uczniów przepisów prawa. Dlatego też podczas omawiania poszczególnych zagadnień należy sprawdzać, czy realizowana tematyka została zrozumiana przez uczniów.

Należy zwracać uwagę na częste zmiany uregulowań prawnych przepisów ruchu drogowego. Zdarza się, że podręczniki i inne materiały dydaktyczne są nieaktualne. Uczniowie powinni być o tym informowani na bieżąco. Strony internetowe stanowią pomoc w wyszukiwaniu aktualnych zmian w kodeksie drogowym. Na stronach internetowych można znaleźć tekst *Ustawy o ruchu drogowym.*

W trakcie realizacji programu przedmiotu należy podkreślać znaczenie pracy kierowcy. Od jakości pracy kierowców i kultury jazdy zależy w dużej mierze bezpieczeństwo na drogach publicznych.

Podczas prowadzenia zajęć należy korzystać z multimedialnych materiałów dydaktycznych. Programy komputerowe zawierają komplet testów, które mogą być wykorzystywane w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Wprowadzenie	2
2.	Zasady ruchu drogowego	16
3.	Technika kierowania i obsługa pojazdu	10
4.	Pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach drogowych	8
	Razem	36

Podział godzin dotyczy realizacji programu w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Podczas realizacji programu szczególną uwagę należy zwracać na zagadnienia bezpośrednio związane z bezpieczeństwem ruchu drogowego.

Zróżnicowana tematyka programowa wpływa na aktywizację pracy uczniów oraz mobilizuje ich do korzystania z różnych źródeł informacji: materiałów tekstowych, prasy, telewizji, Internetu.

Przykładowa tematyka prac zleconych do wykonania przez uczniów może dotyczyć, np. metod zwiększania bezpieczeństwa na drodze, analizy przyczyn wypadków, najnowszych systemów bezpieczeństwa stosowanych w samochodach.

Na zakończenie realizacji programu przedmiotu wskazane jest przeprowadzenie sprawdzianu podsumowującego z wykorzystaniem testów egzaminacyjnych na prawo jazdy kategorii B. Warunki przeprowadzenia testu oraz kryteria oceny jego wykonania powinny być zbliżone do obowiązujących na egzaminie.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia uczniów powinny być sprawdzane i oceniane w trakcie i na zakończenie realizacji programu przedmiotu. Na pierwszych zajęciach należy zapoznać uczniów z kryteriami oceny osiągnięć edukacyjnych.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

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

Sprawdziany ustne dotyczące przede wszystkim bieżącej oceny pracy uczniów stanowią informację dla nauczyciela o tym, jakie zagadnienia należy powtórzyć i utrwalić.

Należy dokonywać analizy sposobu rozwiązywania testów, strategii wyboru właściwej odpowiedzi, wynikającej z przepisów ruchu drogowego. Obserwacja pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń pozwala na ocenę poziomu oraz zakresu opanowanej wiedzy i umiejętności.

Istnienie dużej ilości testów z *Przepisów ruchu drogowego* pozwala na ich dobór do poszczególnych partii materiału nauczania. Umożliwia to sprawdzanie wiadomości i umiejętności uczniów za pomocą aktualnych testów.

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

Zasel J.: Kierowca amator. Rondo, Warszawa 2004

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

BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zinterpretować prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy,
- określić instytucje sprawujące nadzór nad warunkami pracy,
- zorganizować stanowisko pracy w warsztacie obsługowo-naprawczym, zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- zinterpretować przepisy prawa dotyczące eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych podczas obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- określić zagrożenia występujące podczas obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- scharakteryzować sposoby ograniczania i eliminowania zagrożeń,
- zastosować środki ochrony indywidualnej odpowiednio do rodzaju wykonywanej pracy,
- określić zasady magazynowania części zamiennych oraz materiałów eksploatacyjnych, stosowanych podczas obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- zastosować procedury postępowania w sytuacji zagrożenia zdrowia i życia,
- zabezpieczyć miejsce wypadku,
- udzielić pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- określić zasady postępowania w przypadku zaistnienia pożaru,
- scharakteryzować zasady i procedury dotyczące ochrony zdrowia pracowników,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- określić zasady prowadzenia szkoleń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Materiał nauczania

1. Zagadnienia prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Obowiązki oraz uprawnienia pracodawcy i pracowników dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. Instytucje sprawujące nadzór nad warunkami pracy. Organizacja służb bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie obsługowo-naprawczym. Ochrona zdrowia pracowników. Szkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny *pracy.*

Znaki bezpieczeństwa: ochrony przeciwpożarowej, dróg ewakuacyjnych, ochrony i higieny pracy.

Ćwiczenia:
- Określanie zakresu uprawnień instytucji sprawujących nadzór nad warunkami pracy.
- Określanie tematyki szkoleń pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozpoznawanie znaków bezpieczeństwa.

2. Zagrożenia występujące w środowisku pracy

Charakterystyka czynników powodujących zagrożenia w środowisku pracy. Rodzaje pożarów. Zasady gaszenia pożarów. Ochrona przeciwpożarowa. Porażenie prądem elektrycznym. Ochrona przeciwporażeniowa. Hałas, wibracje, zapylenie oraz inne zagrożenia występujące w środowisku pracy. Sposoby ograniczania i zapobiegania zagrożeniom.

Ćwiczenia:
- Określanie czynników powodujących zagrożenia w środowisku pracy.
- Określanie zasad obsługi podręcznego sprzętu gaśniczego.
- Charakteryzowanie sposobów ochrony przeciwporażeniowej.

3. Zasady bezpiecznej pracy w warsztacie samochodowym

Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas obsługi i naprawy pojazdów. Ubranie robocze. Wyposażenie oraz środki ochrony indywidualnej pracownika warsztatu samochodowego. Zasady bezpiecznego korzystania z narzędzi ręcznych, elektrycznych i pneumatycznych. Przepisy bezpieczeństwa dotyczące magazynowania części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych.

Ćwiczenia:
- Interpretacja instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi stosowanych w warsztacie samochodowym.
- Dobieranie wyposażenia oraz środków ochrony indywidualnej pracowników warsztatu samochodowego.
- Interpretacja instrukcji magazynowania płynów eksploatacyjnych stosowanych podczas obsługi i naprawy samochodów.

4. Wypadki przy pracy. Zasady udzielania pierwszej pomocy

Przyczyny wypadków przy pracy. Zasady postępowania powypadkowego. Rejestracja wypadków przy pracy. Ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy. Zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku: porażenia prądem elektrycznym, oparzenia, zranienia, złamania. Procedury dotyczące udzielania pierwszej pomocy przy zatruciu tlenkiem węgla oraz przy zatruciu substancjami stosowanymi w eksploatacji pojazdów samochodowych.

Ćwiczenia:

- Projektowanie procedur postępowania w sytuacji zaistnienia wypadku przy pracy.
- Sporządzanie dokumentacji powypadkowej.
- Udzielanie pierwszej pomocy w przypadku porażenia prądem elektrycznym (w warunkach symulowanych).

Środki dydaktyczne

Kodeks Pracy

Polskie Normy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.

Ustawy i rozporządzenia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Foliogramy i prezentacje komputerowe z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Filmy dydaktyczne, foliogramy i prezentacje komputerowe dotyczące sposobu udzielania pierwszej pomocy.

Fantom do nauki resuscytacji.

Podręczny sprzęt gaśniczy.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu jest opanowanie przez uczniów: przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, sposobów zapobiegania, ograniczania i eliminowania zagrożeń występujących w środowisku pracy, umiejętności organizacji bezpiecznego stanowiska pracy w warsztacie samochodowym, udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach przy pracy.

W trakcie realizacji programu przedmiotu należy zwracać uwagę na:

- interpretację aktów prawnych dotyczących bezpieczeństwa pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- organizację stanowiska pracy odpowiednio do realizowanych zadań, …

- udzielanie pierwszej pomocy .

Umiejętności nabyte w procesie nauczania są niezbędne do wykonywania zadań zawodowych związanych z obsługą i naprawą pojazdów samochodowych.

Wskazana jest realizacja programu przedmiotu w początkowym etapie kształcenia w zawodzie. Program przedmiotu powinien być realizowany z uwzględnieniem metod nauczania: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, tekstu przewodniego, ćwiczeń praktycznych. Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni wyposażonej w niezbędne środki dydaktyczne.

Wskazana jest organizacja zajęć w warsztatach szkolnych i stacjach obsługi pojazdów. Umożliwia to poznanie przez uczniów środków stosowanych do zapobiegania, ograniczania i eliminacji zagrożeń występujących w środowisku pracy.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Zagadnienia prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy	8
2.	Zagrożenia występujące w środowisku pracy	8
3.	Zasady bezpiecznej pracy w warsztacie samochodowym	11
4.	Wypadki przy pracy. Zasady udzielania pierwszej pomocy	9
	Razem	36

Podział godzin dotyczy realizacji programu w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Podczas realizacji działu *Zagadnienia prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy* należy zapoznać uczniów z podstawowymi prawami i obowiązkami pracodawcy i pracowników w tym zakresie.

W trakcie realizacji działu *Zagrożenia występujące w środowisku pracy* uczniowie powinni opanować umiejętności rozpoznawania potencjalnych zagrożeń oraz określania sposobów ich ograniczania i eliminowania.

Realizacja działu *Zasady bezpieczeństwa w warsztacie samochodowym* ma istotne znaczenie dla przyszłej pracy zawodowej absolwentów szkoły.

Celem realizacji działu *Wypadki przy pracy. Zasady udzielania pierwszej pomocy,* jest opanowanie przez uczniów zasad udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów powinna być dokonywana zgodnie z kryteriami ustalonymi na początkowych zajęciach. Podczas sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów mogą być stosowane sprawdziany ustne i pisemne, testy osiągnięć oraz obserwacja pracy uczniów podczas wykonywania zadań.

Umiejętności intelektualne mogą być sprawdzane i oceniane za pomocą dyskusji kierowanej, indywidualnych wypowiedzi uczniów oraz ustnych sprawdzianów wiedzy. Należy zwracać uwagę na umiejętność zastosowania opanowanej wiedzy, merytoryczną jakość wypowiedzi, poprawność wnioskowania.

Umiejętności praktyczne mogą być sprawdzane i oceniane za pomocą obserwacji pracy uczniów w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Podstawą do uzyskania przez uczniów pozytywnych ocen jest poprawne wykonanie ćwiczeń, sprawdzianów i zadań testowych.

Po zakończeniu realizacji treści programowych wskazane jest stosowanie testu osiągnięć z zadaniami otwartymi i zamkniętymi.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwia to korygowanie stosowanych metod nauczania oraz form organizacyjnych pracy uczniów.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

Hansen A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. WSiP, Warszawa 1998
Raczkowski B.: Bhp w praktyce. ODDK, Gdańsk 2002
Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych.
Przedsiębiorczość, organizacja i bezpieczeństwo pracy. Nauka o pracy. Vogel, Wrocław 2001
Ustawy i rozporządzenia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska
Czasopisma specjalistyczne

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

SILNIKI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować silniki stosowane do napędu pojazdów samochodowych,
- rozróżnić podstawowe elementy tłokowego silnika spalinowego oraz określić ich funkcje,
- wyjaśnić zasadę działania silnika czterosuwowego i dwusuwowego,
- wyjaśnić zjawiska zachodzące podczas pracy silnika spalinowego,
- zinterpretować parametry konstrukcyjne oraz parametry pracy silnika spalinowego,
- skorzystać z dokumentacji konstrukcyjnej i eksploatacyjnej silnika,
- scharakteryzować materiały konstrukcyjne stosowane do wytwarzania elementów silnika tłokowego,
- scharakteryzować materiały stosowane w eksploatacji silnika,
- określić zależności kinematyczne i dynamiczne zachodzące w mechanicznych układach silników,
- wyjaśnić zasadę działania układów silnika tłokowego,
- scharakteryzować budowę elementów układów silnika tłokowego,
- scharakteryzować rodzaje paliw stosowanych do zasilania silników,
- scharakteryzować proces spalania w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym,
- sklasyfikować układy zasilania silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym,
- scharakteryzować budowę oraz wyjaśnić zasadę działania układów zasilania silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym,
- określić sposoby ograniczania emisji składników toksycznych przez silniki spalinowe,
- scharakteryzować kierunki rozwoju konstrukcji silników spalinowych,
- scharakteryzować budowę oraz wyjaśnić zasadę działania napędu hybrydowego pojazdów samochodowych,
- określić zakres czynności obsługowych silnika,
- scharakteryzować metody badań stosowanych do określania stanu technicznego silników,
- rozpoznać usterki i uszkodzenia elementów silnika na podstawie opisu objawów,
- dobrać metody weryfikacji elementów silnika,
- określić sposoby naprawy części silnika,
- scharakteryzować narzędzia, przyrządy i urządzenia stosowane podczas obsługi, diagnostyki i naprawy silnika,

- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Materiał nauczania

1. Podstawowe wiadomości o silnikach

Historia silników stosowanych do napędu pojazdów samochodowych. Klasyfikacja silników tłokowych. Układ konstrukcyjny silnika tłokowego. Parametry konstrukcyjne silnika. Stopień sprężania. Zasada działania silnika czterosuwowego i dwusuwowego. Wykres indykatorowy silnika. Fazy rozrządu silnika czterosuwowego. Wymiana ładunku w silniku czterosuwowym. Współczynnik napełnienia cylindra. Doładowanie silników.

Ćwiczenia:

- Identyfikacja silników na podstawie oznaczeń i dokumentacji.
- Analiza budowy silnika na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej.
- Obliczanie stopnia sprężania silnika.
- Analiza pracy silnika czterosuwowego na podstawie wykresu indykatorowego.
- Porównywanie wykresów faz rozrządu na podstawie dokumentacji technicznej.

2. Proces spalania w silnikach

Podstawowe właściwości paliw. Rodzaje paliw silnikowych. Charakterystyka paliw stosowanych do zasilania silników. Teoria spalania. Współczynnik nadmiaru powietrza. Spalanie niezupełne. Spalanie niecałkowite. Przebieg spalania w silniku z zapłonem iskrowym. Spalanie mieszanki jednorodnej. Spalanie mieszanki uwarstwionej. Wpływ czynników konstrukcyjnych i eksploatacyjnych na przebieg spalania w silniku z zapłonem iskrowym (Zl). Spalanie stukowe, zapłon powierzchniowy. Komory spalania w silnikach z zapłonem iskrowym. Przebieg spalania w silniku z zapłonem samoczynnym. Wpływ czynników konstrukcyjnych i eksploatacyjnych na przebieg spalania w silniku z zapłonem samoczynnym (ZS). Niedzielone komory spalania w silniku z zapłonem samoczynnym. Dzielone komory spalania w silniku z zapłonem samoczynnym. Skład spalin. Toksyczność spalin silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym.

Ćwiczenia:

- Porównywanie właściwości paliw silnikowych.

- Analiza przebiegu procesu spalania w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym.
- Określanie wpływu warunków eksploatacji silnika na przebieg spalania w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym.
- Rozpoznawanie komór spalania w silnikach.
- Porównywanie składu spalin w zależności od rodzaju mieszanki palnej.
- Charakteryzowanie toksycznych składników spalin.

3. Parametry pracy silnika, charakterystyka silnika

Prędkość obrotowa. Moment obrotowy. Moc silnika. Średnie ciśnienie użyteczne. Średnia prędkość tłoka. Zużycie paliwa. Sprawność silnika. Wskaźniki porównawcze silników. Hamownia silnikowa. Charakterystyka prędkościowa, obciążeniowa, regulacyjna. Charakterystyka ogólna silnika.

Ćwiczenia:

- Porównywanie podstawowych parametrów pracy silnika na podstawie dokumentacji technicznej.
- Analiza charakterystyki silnika.
- Analiza charakterystyki prędkościowej silnika.

4. Układ korbowy

Rozwiązania konstrukcyjne układu korbowego. Kinematyka mechanizmu korbowego. Siły działające w układzie korbowym. Zasada wyznaczania mas wyrównoważających układ korbowy. Materiały stosowane w konstrukcji elementów układu korbowego. Konstrukcja elementów układu korbowego. Weryfikacja elementów układu korbowego. Metody napraw elementów układu korbowego.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie konstrukcji układu korbowego silnika.
- Analiza zależności kinematycznych układu korbowego.
- Charakteryzowanie sił działających w układzie korbowym silnika.
- Wyznaczanie mas wyrównoważających silnik jednocylindrowy.
- Identyfikacja elementów układu korbowego.
- Określanie właściwości materiałów stosowanych do wytwarzania elementów układu korbowego.
- Określanie sposobu weryfikacji wału korbowego silnika.

5. Układ rozrządu

Rozwiązania konstrukcyjne układu rozrządu. Sterowanie pracą zaworów. Napędy wałka rozrządu. Układy zmiennych faz rozrządu. Siły działające na zawór. Materiały stosowane w konstrukcji elementów układu rozrządu. Konstrukcja elementów układu rozrządu. Sposoby regulacji luzu zaworowego. Weryfikacja elementów układu rozrządu. Metody naprawy elementów układu rozrządu. Kierunki rozwoju układów rozrządu.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie konstrukcji układów rozrządu silnika.
- Wyznaczanie charakterystyki sprężyny zaworowej.
- Określanie właściwości materiałów stosowanych do budowy zaworów.
- Planowanie operacji dotyczących wymiany przekładni napędu wałka rozrządu.
- Określanie sposobu naprawy zaworów.

6. Kadłuby i głowice

Elementy konstrukcyjne kadłuba. Kadłuby i głowice silników chłodzonych cieczą. Kadłuby i głowice silników chłodzonych powietrzem. Materiały stosowane w konstrukcji kadłubów i głowic. Metody uszczelniania połączenia kadłuba z głowicą. Zasady dokręcania śrub mocujących głowicę. Weryfikacja kadłuba i głowicy. Sposoby określania szczelności przestrzeni nad tłokiem. Naprawa głowicy i kadłuba silnika.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie konstrukcji kadłubów chłodzonych cieczą.
- Charakteryzowanie materiałów stosowanych do budowy kadłubów silnika.
- Określanie zasady dokręcania głowicy po naprawie.
- Ustalanie wymiarów naprawczych cylindrów na podstawie pomiarów.
- Planowanie operacji dotyczących pomiaru ciśnienia sprężania w cylindrach silnika.
- Określanie sposobu naprawy głowicy.

7. Układy zasilania silników z zapłonem iskrowym

Sposoby powstawania mieszanki palnej w silniku. Gaźnikowy układ zasilania. Klasyfikacja układów wtrysku benzyny. Układy wtrysku benzyny sterowane mechanicznie. Układy wielopunktowego wtrysku do kolektora dolotowego sterowane elektronicznie. Układy wtrysku jednopunktowego. Układy bezpośredniego wtrysku do cylindra. Klasyfikacja gazowych układów zasilania silników. Mjeszalnikowe układy

zasilania gazem. Układy zasilania gazem sterowane elektronicznie. Obsługa układu zasilania silnika z zapłonem iskrowym. Metody diagnostyki układów wtrysku benzyny sterowanych elektronicznie. Analiza spalin. Weryfikacja elementów układów wtrysku benzyny. Naprawa elementów układów wtrysku benzyny.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów układów wtrysku benzyny.
- Wyjaśnianie zasady doboru dawki paliwa przez układ wtrysku sterowany elektronicznie.
- Porównywanie budowy oraz zasady działania układu wtrysku jednopunktowego i wielopunktowego pośredniego.
- Charakteryzowanie czujników stosowanych w elektronicznych systemach sterowania wtryskiem benzyny.
- Rozróżnianie gazowych układów zasilania silników.
- Określanie czynności obsługowych układów zasilania silników z zapłonem iskrowym.
- Planowanie czynności dotyczących analizy spalin silnika.

8. Układy zasilania silników z zapłonem samoczynnym

Zadania układu zasilania silnika z zapłonem samoczynnym. Klasyfikacja układów zasilania silników. Układ zasilania z pompą wtryskową. Rzędowa pompa wtryskowa. Rozdzielaczowe pompy wtryskowe: VE, DPA. Regulatory prędkości obrotowej. Sterowanie elektroniczne układów zasilania z pompą wtryskową. Wtryskiwacze paliwa. Układ zasilania z pompowtryskiwaczem. Pompowtryskiwacze sterowane mechanicznie i elektronicznie. Układ zasilania z indywidualnym zespołem pompy i wtryskiwacza. Zasobnikowy układ zasilania silnika z zapłonem samoczynnym. Obsługa układu zasilania silnika z zapłonem samoczynnym. Metody badań pomp wtryskowych i wtryskiwaczy paliwa. Montaż pompy wtryskowej do silnika. Metody diagnozowania układów zasilania sterowanych elektronicznie. Kontrola zadymienia spalin. Weryfikacja elementów układów zasilania silnika. Naprawa elementów układów zasilania silników z zapłonem samoczynnym.

Ćwiczenia:

- Charakteryzowanie układów zasilania silnika z zapłonem samoczynnym.
- Analiza pracy rzędowej pompy wtryskowej.
- Porównywanie budowy i zasady działania wtryskowych pomp rozdzielaczowych typu: VE, DPA.
- Określanie sposobu badania wtryskiwaczy mechanicznych.

- Analiza, elektronicznego systemu sterowania pompą wtryskową..
- Identyfikowanie elementów zasobnikowego układu zasilania silnika.
- Planowanie operacji dotyczących kontroli zadymienia silnika.

9. Układ chłodzenia

Bilans cieplny silnika. Sposoby chłodzenia silnika. Ciecze chłodzące. Pośredni układ chłodzenia silnika. Elementy pośredniego układu chłodzenia. Bezpośredni układ chłodzenia silnika. Elementy bezpośredniego układu chłodzenia. Regulacja intensywności chłodzenia silnika. Obsługa układu chłodzenia silnika. Badanie elementów układu chłodzenia silnika. Weryfikacja elementów układu chłodzenia silnika. Naprawa elementów układu chłodzenia silnika.

Ćwiczenia:

- Charakteryzowanie cieczy chłodzących silnik.
- Porównywanie pośredniego i bezpośredniego układu chłodzenia silnika.
- Analiza pracy termostatu.
- Określanie sposobów regulacji intensywności chłodzenia silnika.
- Planowanie czynności obsługowych pośredniego układu chłodzenia.
- Określanie metod naprawy chłodnicy.
- Planowanie operacji związanych z wymianą pompy cieczy chłodzącej.

10. Układ smarowania

Oleje silnikowe. Sposoby smarowania silników. Obiegowy wymuszony układ smarowania silnika. Elementy układu smarowania silnika. Filtry oleju. Sposoby napędu pompy oleju. Sposoby chłodzenia oleju silnikowego. Obsługa układu smarowania silnika. Metody diagnozowania układu smarowania silnika. Weryfikacja elementów układu smarowania silnika. Naprawa elementów układu smarowania silnika.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie olejów silnikowych na podstawie oznaczeń.
- Identyfikowanie elementów układu smarowania silnika.
- Charakteryzowanie metod napędu pompy oleju.
- Planowanie operacji dotyczących wymiany oleju w silniku.
- Ocena stanu technicznego elementów silnika na podstawie pomiaru ciśnienia oleju.

11. Układy dolotowe i wylotowe

Konstrukcja układu dolotowego silnika. Kolektory dolotowe o zmiennych parametrach geometrycznych. Konstrukcja układu wylotowego silnika.

Układ recyrkulacji spalin. Tłumiki wylotu spalin. Reaktory katalityczne silników z zapłonem iskrowym. Zasady eksploatacji silników współpracujących z reaktorem katalitycznym. Układy oczyszczania spalin silników z zapłonem samoczynnym. Sposoby doładowania silników. Turbodoładowanie silników. Doładowanie mechaniczne silników. Doładowanie dynamiczne silników. Zasady eksploatacji silników współpracujących z turbosprężarką.

Ćwiczenia:
- Analiza pracy układu dolotowego o zmiennych parametrach geometrycznych.
- Rozróżnianie tłumików wylotu spalin.
- Określanie warunków eksploatacji samochodu wyposażonego w reaktor katalityczny.
- Wyjaśnianie zasady działania turbosprężarki.

12. Napędy alternatywne pojazdów samochodowych

Klasyfikacja napędów hybrydowych. Rozmieszczenie elementów hybrydowego zespołu napędowego w samochodzie. Zasada działania hybrydowego układu napędowego. Akumulator hybrydowego zespołu napędowego. Metody diagnozowania hybrydowego zespołu napędowego. Wady i zalety napędu hybrydowego. Inne alternatywne napędy pojazdów samochodowych.

Ćwiczenia:
- Porównywanie rozwiązań konstrukcyjnych napędów hybrydowych.
- Identyfikowanie elementów hybrydowych zespołów napędowych.
- Wyjaśnianie zasady działania napędów hybrydowych.

Środki dydaktyczne

Modele i eksponaty silników.
Modele, eksponaty układów i elementów silnika.
Dokumentacja konstrukcyjna silników.
Dokumentacja techniczno-obsługowa silników.
Materiały eksploatacyjne silników.
Modele obrazujące etapy zużycia i regeneracji części silnika.
Katalogi części zamiennych elementów silników.
Filmy, prezentacje multimedialne z zakresu budowy, obsługi i naprawy silników.
Tablice poglądowe ilustrujące budowę oraz zasadę działania silnika i jego układów.

Uwagi o realizacji

Podstawowym celem realizacji programu przedmiotu *Silniki pojazdów samochodowych*'jest zapoznanie uczniów z budową, zasadą działania oraz metodami obsługi i naprawy silników stosowanych do napędu pojazdów samochodowych.

W trakcie realizacji programu istotna jest korelacja z innymi przedmiotami nauczania. Program stanowi podstawę do realizacji treści kształcenia przedmiotów: *Zajęcia praktyczne, Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych.*

W trakcie procesu nauczania należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności uczniów uzyskanych w wyniku realizacji programu przedmiotu *Podstawy konstrukcji maszyn.*

Wskazana jest realizacja programu przedmiotu *Silniki pojazdów samochodowych* w klasie drugiej i trzeciej. Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych, wyposażonej w niezbędne środki dydaktyczne.

Wskazane jest stosowanie metod nauczania: wykładu, pokazu z wyjaśnieniem, dyskusji dydaktycznej. Wskazane jest również stosowanie środków dydaktycznych, ułatwiających uczniom zrozumienie realizowanej tematyki.

Wykonywanie ćwiczeń zamieszczonych w programie powinno aktywizować uczniów oraz ułatwiać im zrozumienie sposobu funkcjonowania, obsługi i naprawy poszczególnych układów silnika.

Podczas realizacji programu należy podawać przykłady typowych rozwiązań konstrukcyjnych silników oraz współcześnie stosowanego sprzętu diagnostycznego, urządzeń i narzędzi naprawczych.

Ćwiczenia zamieszczone 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.

W trakcie realizacji programu należy zwracać uwagę na stopień trudności ćwiczeń oraz możliwości ich wykonania przez uczniów. Szczególną uwagę należy zwracać na realizację treści programowych trudnych do opanowania przez uczniów. Do takich treści należy zaliczyć mechanikę układu korbowego.

Bardzo istotna tematyka programowa dotyczy procesu spalania w silnikach oraz układów zasilania. Dlatego też należy zwracać uwagę na wpływ układów zasilania na' dynamikę i ekonomiczność silnika oraz zanieczyszczenie środowiska.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Podstawowe wiadomości o silnikach	10
2.	Proces spalania w silnikach	18
3.	Parametry pracy silnika, charakterystyka silnika	8
4.	Układ korbowy	18
5.	Układ rozrządu	12
6.	Kadłuby i głowice	12
7.	Układy zasilania silników z zapłonem iskrowym	24
8.	Układy zasilania silników z zapłonem samoczynnym	30
9.	Układ chłodzenia	12
10.	Układ smarowania	14
11.	Układy dolotowe i wylotowe	12
12.	Napędy alternatywne pojazdów samochodowych	10
	Razem	180

Podział godzin dotyczy realizacji programu w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Treści programowe działu *Podstawowe wiadomości o silnikach* mają charakter wprowadzający do przedmiotu. Uczniowie poznają historię silników stosowanych do napędu pojazdów samochodowych, ich klasyfikację, ogólną budowę, zasadę działania oraz najważniejsze zagadnienia dotyczące silników. Szczegółowe wyjaśnienie zasady działania silnika na podstawie wykresu indykatorowego oraz faz rozrządu stanowi bazę do dalszej nauki o silniku. Treści kształcenia dotyczące silnika dwusuwowego należy przekazywać w formie informacji ogólnych.

W trakcie realizacji działu *Proces spalania w silnikach* uczniowie zapoznają się z przebiegiem procesu spalania w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym. Podczas realizacji działu tematycznego omawia się: paliwa stosowane do zasilania silników, przebieg spalania, komory spalania w silnikach, produkty spalania. Szczególną uwagę zwraca się na emisję składników toksycznych. W trakcie realizacji treści programowych działu należy podkreślać wpływ czynników konstrukcyjnych i eksploatacyjnych na przebieg procesu spalania w silnikach.

Podczas realizacji działu *Parametry pracy silnika, charakterystyka silnika* należy zapoznać uczniów ze sposobem oceny pracy silnika na

podstawie wartości parametrów przedstawianych na wykresach charakterystyk.

W trakcie realizacji kolejnych działów tematycznych uczniowie powinni poznać budowę, zasady obsługi, metody badań oraz sposoby naprawy poszczególnych układów silnika tłokowego. Podczas realizacji tych treści kształcenia należy prezentować przykłady konstrukcji elementów, stosować środki dydaktyczne zamieszczone w programie przedmiotu.

W trakcie realizacji działów tematycznych: *Układ korbowy, Układ rozrządu, Kadłuby i głowice,* należy zwracać uwagę na materiały, z których wykonane są elementy układów. Podczas realizacji tematyki związanej z kinematyką oraz dynamiką układu korbowego oraz układu rozrządu należy ograniczyć się do określenia i wyjaśnienia zależności, pominąć matematyczne wyprowadzanie wzorów. Tematykę dotyczącą budowy, obsługi, badania oraz naprawy układów i ich elementów należy realizować łącznie, bez rozdzielania na budowę, obsługę, badanie i naprawę.

Podczas realizacji działów tematycznych: *Układy zasilania silników z zapłonem iskrowym, Układy zasilania silników z zapłonem samoczynnym,* należy zwracać uwagę na dynamiczne zmiany dotyczące układów, na potrzebę ciągłej aktualizacji wiedzy i umiejętności z tego zakresu. Podczas realizacji programu należy akcentować aspekty ekologiczne związane z pracą układów zasilania.

W trakcie realizacji działów: *Układ chłodzenia, Układ smarowania,* uczniowie powinni poznać budowę, zasady obsługi i naprawy elementów układów. Szczególną uwagę należy zwracać na zagadnienia eksploatacyjne dotyczące: układów, cieczy chłodzących, olejów silnikowych.

W ramach realizacji działu *Układy dolotowe i wylotowe* szczególną uwagę należy zwracać na systemy doładowania silników, a głównie na turbodoładowanie oraz na systemy układów wylotowych ograniczające toksyczność spalin.

Podczas realizacji działu *Napędy alternatywne pojazdów samochodowych* uczniowie powinni poznać hybrydowy zespół napędowy stosowany w samochodach. Tematyka tego działu powinna być aktualizowana w miarę pojawiania się nowych rozwiązań dotyczących napędu pojazdów samochodowych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia uczniów powinny być sprawdzane i oceniane w trakcie i po zakończeniu realizacji programu przedmiotu, zgodnie z kryteriami ustalonymi na początkowych zajęciach.

Proces kontroli i oceny może być realizowany za pomocą:

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

Sprawdziany ustne i pisemne dotyczące bieżącej oceny pracy uczniów stanowią informację dla nauczyciela o tym, jakie zagadnienia należy powtórzyć oraz jakie ćwiczenia dodatkowo przeprowadzić.

Do oceny poziomu i zakresu realizacji programu wskazane jest stosowanie testów osiągnięć szkolnych.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

Bocheński C, Janiszewski T.: Diagnostyka silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 1996

Gunther H.: Diagnozowanie silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 2002

Janiszewski T., Mavrantzas S.: Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 2001

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

Kueba Z., Makowski S.: Zasilanie i sterowanie silników. WKŁ, Warszawa 2004

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

Mysłowski J.: Doładowanie silników. WKŁ, Warszawa 2004

Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 2006

Orzełowski S.: Naprawa i obsługa pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa, 2006

Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2006

Wajand J.A., Wajand J.T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. WNT, Warszawa 1997

Zając P., Kołodziejczyk L.M.: Silniki spalinowe. WSiP, Warszawa 2001

Praca zbiorowa pod redakcją C. Bocheńskiego: Badania kontrolne samochodów. WKŁ, Warszawa 2000

Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów część II. Działanie zespołów i podzespołów.

Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów, część I. Konstrukcje zespołów i podzespołów.

Praca zbiorowa: Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów, część III. Obsługa, diagnostyka, naprawa zespołów i podzespołów. Vogel, Wrocław 2001
Informatory techniczne Bosch.WKŁ, Warszawa:
- Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Zasady działania, podzespoły
- Promieniowe rozdzielaczowe pompy wtryskowe VR
- Układ wtryskowy Common Raił
- Układy wtryskowe Unit Injector System/Unit Pump System
- Czujniki w pojazdach samochodowych

Czasopisma specjalistyczne

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

PODWOZIA I NADWOZIA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować pojazdy samochodowe według przeznaczenia i rozwiązań konstrukcyjnych,
- scharakteryzować nadwozia pojazdów samochodowych,
- zidentyfikować pojazdy samochodowe na podstawie tabliczek znamionowych i VIN,
- określić dane pojazdu samochodowego na podstawie charakterystyki technicznej,
- dokonać analizy sił działających na pojazd samochodowy,
- zinterpretować zjawiska występujące podczas ruchu pojazdów samochodowych,
- określić zasady doboru parametrów silnika i układu napędowego pojazdu samochodowego,
- określić własności trakcyjne pojazdów samochodowych,
- scharakteryzować budowę oraz zasadę działania układu napędowego samochodu,
- określić metody obsługi i naprawy układu napędowego samochodu,
- scharakteryzować budowę oraz zasady działania mechanizmów prowadzenia pojazdów samochodowych,
- określić metody obsługi i naprawy mechanizmów prowadzenia pojazdów samochodowych,
- scharakteryzować budowę oraz zasadę działania układów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych,
- określić metody obsługi i naprawy układów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych,
- scharakteryzować budowę oraz zasady działania systemów bezpieczeństwa biernego i czynnego pojazdów samochodowych,
- określić metody obsługi i naprawy systemów bezpieczeństwa biernego i czynnego pojazdów samochodowych,
- rozróżnić materiały stosowane do budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych,
- rozpoznać usterki i uszkodzenia pojazdów samochodowych na podstawie opisu objawów,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną i eksploatacyjną podczas diagnozowania, obsługi i naprawy,
- dobrać narzędzia, przyrządy i urządzenia do diagnozowania, obsługi i naprawy układów konstrukcyjnych pojazdów samochodowych,

- zaplanować przebieg procesów obsługi i naprawy pojazdu zgodnie z zasadami ekologii i ochrony środowiska,
- określić wpływ pojazdów samochodowych na zanieczyszczanie środowiska,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- skorzystać z różnych źródeł informacji oraz z doradztwa specjalistycznego.

Materiał nauczania

1. Klasyfikacja, identyfikacja pojazdów samochodowych

Rodzaje pojazdów samochodowych, klasyfikacja. Zespoły konstrukcyjne pojazdów samochodowych. Źródła napędu stosowane w pojazdach samochodowych, cechy charakterystyczne. Napędy alternatywne stosowane w pojazdach samochodach. Identyfikacja pojazdów samochodowych na podstawie tabliczek znamionowych i znaków VIN. Charakterystyka techniczna pojazdów.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie tabliczek znamionowych samochodów i znaków VIN.
- Analiza dokumentacji konstrukcyjnej zespołów układu napędowego.
- Porównywanie napędów alternatywnych i konwencjonalnych układów napędowych.
- Określanie przeznaczenia pojazdów na podstawie charakterystyki technicznej.

2. Własności trakcyjne pojazdów samochodowych

Siły działające na samochód, obciążenia statyczne. Mechanika toczenia się koła ogumionego. Opory ruchu samochodu. Siły działające na samochód w ruchu. Moc przekazywana na koła napędowe samochodu. Podstawowe zasady doboru parametrów układu napędowego samochodu. Charakterystyka trakcyjna i dynamiczna samochodu. Zasady doboru silnika w zależności od przeznaczenia pojazdu samochodowego.

Ćwiczenia:

- Określanie zasad doboru przełożeń układu napędowego.
- Dobór silników do pojazdów samochodowych o określonym przeznaczeniu na podstawie charakterystyki silnika.
- Analiza charakterystyki trakcyjnej i dynamicznej samochodu.
- Obliczanie sił oporów ruchu samochodu.

3. Podstawy obsługi, naprawy i eksploatacji pojazdów samochodowych

Czynniki wpływające na stan techniczny i trwałość pojazdu samochodowego. Parametry techniczne pojazdu samochodowego. Podstawowa wiedza o zużyciu części samochodowych. Zakres obsługi i naprawy pojazdu. Metody rozpoznawania oraz oceny stanu technicznego samochodu i jego zespołów. Badania diagnostyczne. Badania kontrolne. Badanie pojazdu po naprawie. Zasady obsługi i naprawy pojazdów z uwzględnieniem przepisów dotyczących ochrony środowiska.

4. Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy układu napędowego pojazdów samochodowych

Rozmieszczenie mechanizmów napędowych w samochodzie. Zadania i rodzaje sprzęgieł samochodowych. Sprzęgła cierne tarczowe. Elementy sprzęgieł. Sprzęgła hydrokinetyczne, wiskotyczne. Sprzęgło Haldex. Mechanizmy sterowania sprzęgłem. Zasady obsługi i naprawy sprzęgła. Zadania i rodzaje skrzyń przekładniowych. Skrzynie biegów z przekładniami o osiach stałych. Synchronizatory. Skrzynie biegów z ciągłym przekazywaniem momentu obrotowego na koła. Mechanizmy sterowania zmianą biegów. Przekładnie rozdzielcze, redukcyjne. Zwolnice. Zasady obsługi i naprawy manualnych skrzyń biegów. Przekładnie o osiach obracających się. Stopniowe przekładnie automatyczne. Sterowanie zmianą biegów w automatycznych skrzyniach biegów. Obsługa i naprawa automatycznych skrzyń biegów. Przekładnie bezstopniowe. Wały napędowe, przeguby układu napędowego. Obsługa, naprawa wałów napędowych i przegubów. Zadania, rodzaje mostów napędowych. Przekładnie główne. Mechanizmy różnicowe. Zasady obsługi oraz naprawy przekładni głównych i mechanizmów różnicowych. Półosie i piasty kół napędzanych. Oleje przekładniowe i smary.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie schematów kinematycznych układu napędowego samochodu.
- Analiza kinematyczna mechanizmów różnicowych.
- Odczytywanie dokumentacji konstrukcyjnej zespołów układu napędowego.
- Określanie usterek układu napędowego na podstawie opisów objawów uszkodzenia.
- Określanie zasad naprawy układu napędowego pojazdu samochodowego.

5. Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy układu hamulcowego pojazdów samochodowych

Mechanika ruchu samochodu podczas hamowania. Siły działające na samochód podczas hamowania. Zadania, rodzaje układów hamulcowych. Hamulce szczękowo-bębnowe. Hamulce tarczowe. Mechanizmy uruchamiające hamulce. Układy rozdzielające siły hamowania. Układy zapobiegające blokowaniu kół samochodu. Zasady wykonywania badań kontrolnych układu hamulcowego. Kryteria oceny skuteczności działania układu hamulcowego. Zasady obsługi i naprawy układu hamulcowego. Materiały i płyny eksploatacyjne stosowane w układach hamulcowych.

Ćwiczenia:

- Analiza sił działających na samochód podczas hamowania.
- Określanie skuteczności działania układu hamulcowego.
- Odczytywanie schematów instalacji pneumatycznej uruchamiającej hamulce.
- Określanie usterek układu hamulcowego na podstawie opisu objawów uszkodzenia.
- Odczytywanie dokumentacji konstrukcyjnej układu hamulcowego.
- Planowanie operacji związanych z wymianą zużytych elementów układu hamulcowego.

6. Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy układu kierowniczego pojazdów samochodowych

Zależności kinematyczne w ruchu krzywoliniowym. Siły działające na samochód w ruchu po łuku. Kryteria bezpiecznej prędkości na łuku drogi. Stateczność ruchu samochodu. Zadania, rodzaje układu kierowniczego. Mechanizm zwrotniczy. Ustawienie kół samochodu. Mechanizm kierowniczy. Przekładnia kierownicza. Mechanizmy wspomagające układ kierowniczy. Aktywne układy kierownicze. Zasady obsługi oraz naprawy mechanizmów i części układu kierowniczego. Zasady kontroli i regulacji ustawienia kół samochodu.

Ćwiczenia:

- Określanie zależności geometrycznych i kinematycznych w ruchu samochodu po łuku.
- Określanie usterek mechanizmów układu kierowniczego na podstawie opisów objawów uszkodzenia.
- Odczytywanie dokumentacji konstrukcyjnej zespołów układu kierowniczego.

7. Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy elementów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych

Osie nienapędzane. Rodzaje zawieszeń samochodu. Elementy sprężyste zawieszenia. Elementy tłumiące drgania. Stabilizatory. Rozwiązania konstrukcyjne zawieszeń zależnych i niezależnych. Zawieszenie aktywne. Zasady obsługi i naprawy elementów nośnych i jezdnych. Ramy. Zasady kontroli i naprawy ram.

Ćwiczenia:

- Określanie usterek elementów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych na podstawie opisów objawów uszkodzenia.
- Odczytywanie dokumentacji konstrukcyjnej elementów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych.
- Analiza pracy amortyzatora na podstawie charakterystyki.

8. Koła i ogumienie

Koła jezdne. Obręcze kół. Rodzaje ogumienia. Oznaczenia opon. Zasady naprawy obręczy kół. Zasady obsługi, konserwacji i naprawy ogumienia.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie oznaczeń zamieszczanych na oponach.
- Dobór opon w zależności od przeznaczenia samochodu.
- Rozpoznawanie uszkodzeń mechanizmów nośnych i jezdnych na podstawie uszkodzeń ogumienia.
- Planowanie czynności związanych z wyrównoważaniem koła wymontowanego z pojazdu.

9. Nadwozia pojazdów samochodowych

Zadania i rodzaje nadwozi samochodowych. Nadwozia samochodów osobowych. Nadwozia samochodów ciężarowych i autobusów. Nadwozia samochodów specjalnego przeznaczenia. Motocykle. Przyczepy i naczepy. Zasady kontroli i naprawy nadwozi samochodowych. Metody sprawdzania deformacji bryły nadwozia. Zasady konserwacji nadwozi samochodowych.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie dokumentacji technicznej naprawy pojazdu.
- Określanie kolejności naprawy uszkodzonych elementów nadwozia na podstawie opisu uszkodzenia pojazdu.
- Rozpoznawanie typów i rodzajów nadwozi samochodowych na podstawie zdjęć i rysunków.

10. Budowa, zasady działania, obsługi, kontroli i naprawy systemów bezpieczeństwa biernego i czynnego oraz układów komfortu jazdy pojazdów samochodowych

Układy zwiększające bezpieczeństwo kierowcy i pasażerów. Bezpieczeństwo czynne. Bezpieczeństwo bierne. Pasy bezpieczeństwa, napinacze. Poduszki powietrzne. Układy zwiększające bezpieczeństwo jazdy. Układ przeciwblokujący ABS. Układ przeciwpoślizgowy ASR. Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Ogrzewanie wnętrza pojazdów. Klimatyzacja manualna i automatyczna. Czujniki deszczu, cofania, parkowania. Tempomat. Elektroniczna regulacja położenia fotela, kolumny kierownicy. Zasady diagnozowania układów ABS, ASR, ESP. Zasady kontroli, konserwacji oraz naprawy układów bezpieczeństwa i układów komfortu jazdy.

Ćwiczenia:

- Odczytywanie dokumentacji technicznej kontroli i naprawy układów bezpieczeństwa i układów komfortu jazdy.
- Określanie usterek układów bezpieczeństwa i układów komfortu jazdy na podstawie opisów objawów uszkodzenia.
- Określanie usterek układów bezpieczeństwa i układów komfortu jazdy na podstawie wskazań przyrządów diagnostycznych.

Środki dydaktyczne

Eksponaty i modele pojazdów.
Zespoły i części pojazdów.
Zestawy do demonstracji budowy i działania podzespołów mechanicznych.
Dokumentacja konstrukcyjna i techniczno-obsługowa układów konstrukcyjnych pojazdów.
Materiały eksploatacyjne.
Modele obrazujące etapy zużycia i regeneracji części.
Katalogi części zamiennych.
Filmy dydaktyczne.
Komputer z oprogramowaniem diagnostycznym.
Diagnoskopy do kontroli działania zespołów samochodu.
Prezentacje multimedialne.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu *Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych* jest opanowanie przez uczniów wiedzy z zakresu budowy, działania, obsługi i naprawy zespołów podwozia i nadwozia samochodu.

Podstawowa tematyka programowa dotyczy budowy, zasad działania, obsługi i naprawy układów funkcjonalnych i mechanizmów samochodu. Rozwiązania konstrukcyjne poszczególnych typów i odmian pojazdów służą do prezentacji zasad działania, budowy, obsługi i naprawy zespołów.

W trakcie realizacji treści kształcenia dotyczących mechaniki ruchu samochodu oraz charakterystyki materiałów stosowanych w budowie podwozi i nadwozi samochodów należy bazować na umiejętnościach uczniów opanowanych w wyniku realizacji programu przedmiotu *Podstawy konstrukcji maszyn.*

Wskazana jest realizacja programu przedmiotu *Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych* w klasach II - III technikum.

Gruntowne poznanie przez uczniów budowy, obsługi i naprawy pojazdu samochodowego oraz jego zespołów następuje podczas realizacji programu przedmiotu *Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych* oraz podczas zajęć praktycznych i praktyki zawodowej.

Realizacja programu powinna odbywać się w ścisłej korelacji z tematyką programów przedmiotów: *Silniki pojazdów samochodowych, Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych, Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych, Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym, Zajęcia praktyczne.*

W procesie realizacji celów kształcenia, materiału nauczania i ćwiczeń należy stosować metody podające i eksponujące w połączeniu z metodami problemowymi i praktycznymi. Realizacja nowych treści programowych powinna odbywać się z zastosowaniem wykładu konwersatoryjnego. Wykład problemowy może być stosowany dla treści rozszerzających zakres tematyki poznanej przez uczniów.

Metoda pokazu może być stosowana podczas prezentacji części i zespołów samochodów. Filmy dydaktyczne powinny być stosowane między innymi wówczas, gdy realizacja określonych treści kształcenia wymaga przedstawienia ich w rzeczywistych warunkach ruchu pojazdu.

W trakcie realizacji programu przedmiotu nauczyciel powinien:

- stosować aktywizujące metody nauczania,
- kształtować techniczne zainteresowania uczniów,
- uwzględniać tematykę dotyczącą współczesnej techniki i technologii stosowanej w pojazdach samochodowych,

- eksponować treści programowe dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska,
- kształtować postawy, takie, jak: odpowiedzialność moralna, zawodowa i kama za niewłaściwie wykonaną pracę związaną z obsługą i naprawą pojazdów samochodowych.

Zajęcia powinny odbywać się w odpowiednio wyposażonej pracowni budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-4 osobowe.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Klasyfikacja, identyfikacja pojazdów samochodowych	10
2.	Własności trakcyjne pojazdów samochodowych	28
3.	Podstawy obsługi, naprawy i eksploatacji pojazdów samochodowych	22
4.	Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy układu napędowego pojazdów samochodowych	46
5.	Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy układu hamulcowego pojazdów samochodowych	24
6.	Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy układu kierowniczego pojazdów samochodowych	24
7.	Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy elementów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych	26
8.	Koła i ogumienie	10
9.	Nadwozia pojazdów samochodowych	11
10.	Budowa, zasady działania, obsługi, kontroli i naprawy systemów bezpieczeństwa biernego i czynnego oraz układów komfortu jazdy pojazdów samochodowych	15
	Razem	216

Podział godzin dotyczy realizacji programu w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

W trakcie realizacji treści kształcenia należy zwracać uwagę na łączenie teorii z praktyką. Należy podkreślać, że zachowanie się pojazdu samochodowego na drodze zależy od sił działających na pojazd

w różnych warunkach drogowych. Niezbędne jest określanie zależności między siłami działającymi na samochód i bezpieczeństwem ruchu drogowego.

Najtrudniejsze dla uczniów jest zrozumienie powiązań teorii z praktyką. Dlatego też należy stosować różne formy i metody nauczania, odpowiednio do specyfiki realizowanych treści kształcenia.

W trakcie realizacji tematyki dotyczącej rozwiązań konstrukcyjnych i technicznych układów i elementów pojazdów samochodowych należy podkreślać, że są one aktualne w trakcie ich przedstawiania. Rozwiązania konstrukcyjne i techniczne pojazdów samochodowych ulegają ciągłym zmianom, dlatego też należy aktualizować treści programowe.

W trakcie realizacji treści kształcenia dotyczących obsługi i naprawy pojazdów samochodowych należy zwracać uwagę na zmiany dotyczące metod naprawy układów i zespołów pojazdów samochodowych.

Opanowanie przez uczniów określonych umiejętności stanowi podstawę do samodzielnego poznawania nowych rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów samochodowych, ich budowy, działania, obsługi i naprawy.

Tematyka działu *Klasyfikacja, identyfikacja pojazdów samochodowych* stanowi wprowadzenie do przedmiotu. Uczniowie poznają rodzaje pojazdów samochodowych, główne zespoły konstrukcyjne, konwencjonalne źródła napędu samochodu oraz napędy alternatywne; identyfikują pojazdy samochodowe na podstawie tabliczek VIN.

Dział *Własności trakcyjne pojazdów samochodowych* obejmuje tematykę dotyczącą teorii ruchu samochodu. Uczniowie poznają siły działające na samochód oraz wpływ oddziaływania tych sił na samochód. Należy dokładnie wyjaśnić mechanikę toczenia się koła oraz pojęcie siły przyczepności. W wyniku realizacji działu uczniowie powinni umieć wyjaśnić, dlaczego samochód porusza się po drodze, jakie siły występują między kołem samochodu i nawierzchnią jezdni, jak siły te wpływają na bezpieczeństwo ruchu. Jest to tematyka trudna do opanowania dla uczniów, dlatego po zakończeniu jej realizacji należy sprawdzić poziom wiedzy uczniów.

W trakcie realizacji działu *Podstawy obsługi, naprawy i eksploatacji pojazdów samochodowych* należy określić sposoby naprawy i obsługi pojazdów. Szczególną uwagę należy zwrócić na planowanie procesów, aby ich wykonanie było zgodne z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

W trakcie realizacji działu *Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy elementów układu napędowego,* oprócz prezentacji budowy i działania, rozwiązań konstrukcyjnych układu napędowego, należy na zakończenie omawiania np. skrzyń biegów przedstawić sposób obsługi

i naprawy danego zespołu oraz jego elementów. W procesach obsługowych i naprawczych należy uwzględniać najnowsze osiągnięcia techniczne dotyczące wyposażenia diagnostycznego i warsztatowego.

Podczas realizacji działu *Budowa, zasady działania obsługi i naprawy układu hamulcowego* należy zwracać uwagę na opanowanie teorii dotyczącej sił działających na samochód podczas hamowania. Umożliwi to zrozumienie przez uczniów pojęcia bezpiecznego hamowania. Należy również określić znaczenie badań kontrolnych układu hamulcowego dla bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Podczas realizacji działu *Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy układu kierowniczego* należy scharakteryzować siły działające na samochód poruszający się po łuku drogi oraz określić wpływ tych sił na bezpieczną prędkość na łuku drogi, na kąty znoszenia kół. Należy także określić wpływ ustawienia kątów kół samochodu na stabilność ruchu samochodu i bezpieczeństwo ruchu na drodze.

W trakcie realizacji działu *Budowa, zasady działania, obsługi i naprawy elementów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych* należy określić wpływ stanu technicznego elementów sprężystych zawieszenia, amortyzatorów i stabilizatorów na stabilność ruchu samochodu oraz bezpieczeństwo jazdy.

W wyniku realizacji działu *Koła i ogumienie* uczniowie powinni opanować *podstawową* wiedzę dotyczącą opon samochodowych. Należy podkreślić, że wszystkie siły działające na samochód są przenoszone na nawierzchnię drogi przez oponę. W trakcie realizacji działu należy podkreślić znaczenie doboru opon do samochodu odpowiednio do jego przeznaczenia. Ma to decydujący wpływ na bezpieczne poruszanie się samochodem oraz bezpieczeństwo ruchu na drodze.

W trakcie realizacji działu *Nadwozia pojazdów samochodowych* należy omówić sposoby naprawy nadwozi oraz podkreślić, że o zakresie naprawy i sposobie jej wykonania decyduje producent samochodu. Producent określa, co można naprawiać i jaką technologię naprawy należy zastosować.

Podczas realizacji działu *Budowa, zasady działania, obsługi, kontroli i naprawy systemów bezpieczeństwa biernego i czynnego oraz układów komfortu jazdy* należy wyjaśnić uczniom, że wszystkie systemy współpracują ze sobą, stanowią zespół konstrukcyjny decydujący o bezpieczeństwie kierowcy, pasażerów i innych użytkowników dróg. Wszystkie systemy muszą być sprawne. Uszkodzony napinacz pirotechniczny pasów bezpieczeństwa może przyczynić się do okaleczenia kierowcy w trakcie napełniania się poduszki powietrznej. Błotnik wykonany z niewłaściwej blachy w trakcie odkształcenia podczas

wypadku pochłonie za mało energii. W wyniku tego kierowca i pasażerowie mogą odnieść większe obrażenia.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w trakcie i po zakończeniu realizacji programu przedmiotu, na podstawie kryteriów ustalonych na początkowych zajęciach. Podstawowym kryterium oceniania osiągnięć edukacyjnych jest poziom i zakres opanowania przez uczniów umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

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

Do podstawowych umiejętności podlegających ocenie należy zaliczyć:

- merytoryczną jakość wypowiedzi,
- stosowanie poprawnej terminologii,
- umiejętne korzystanie z różnych źródeł informacji,
- poprawność analizowania i wnioskowania,
- określanie usterek zespołów pojazdów samochodowych na podstawie opisów objawów uszkodzenia.

Po zakończeniu realizacji poszczególnych działów tematycznych wskazane jest stosowanie testów osiągnięć szkolnych z zadaniami otwartymi i zamkniętymi.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

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

Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa:

- Konwencjonalne układy hamulcowe
- Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy
- Układ stabilizacji toru jazdy ESP
- Elektroniczne sterowanie skrzynią biegów EGS

Micknass W., Popiol R., Springer A.: Sprzęgła, skrzynie biegów, wały i półosie napędowe. WKŁ, Warszawa 2005
Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 2006
Orzełowski S.: Naprawa i obsługa pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 2006
Praca zbiorowa: Budowa pojazdów samochodowych Cz.I-II. Wydawnictwo REA, Warszawa 2003
Praca zbiorowa pod red. prof. Cezarego Bocheńskiego: Badania kontrole samochodów. WKŁ, Warszawa 2000
Prochowski L, Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. WKŁ, Warszawa 2005
Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2005
Wiśniewski K.: Samochody osobowe-opisy techniczne. WKŁ, Warszawa
Zając M.: Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów. WKŁ, Warszawa 2003
Zogbaum E A.: Poradnik mechanika samochodowego. WKŁ, Warszawa 2000
Wydawnictwa motoryzacyjne
Czasopisma specjalistyczne
Katalogi, wydawnictwa firm samochodowych

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

ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE WYPOSAŻENIE POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować materiały według właściwości elektrycznych i magnetycznych,
- rozróżnić elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych,
- rozróżnić podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki,
- zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące obwodów elektrycznych i elektronicznych,
- zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące pól magnetycznych i elektrycznych,
- wyjaśnić zjawiska fizyczne zachodzące w polu elektrycznym i magnetycznym oraz w obwodach elektrycznych,
- zinterpretować podstawowe prawa dotyczące obwodów elektrycznych,
- wyjaśnić zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych,
- obliczyć wartości wielkości elektrycznych w prostych obwodach prądu stałego,
- obliczyć rezystancję zastępczą oraz pojemność zastępczą prostego obwodu,
- wyjaśnić zasadę działania prądnicy i silnika elektrycznego,
- rozróżnić źródła SEM oraz wyjaśnić pojęcie oporu wewnętrznego,
- rozróżnić elektrochemiczne źródła energii elektrycznej oraz określić ich podstawowe parametry techniczne,
- scharakteryzować metody pomiaru natężenia prądu, napięcia elektrycznego, rezystancji i mocy elektrycznej,
- dobrać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych,
- dokonać pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych,
- określić podstawowe parametry sinusoidalnego przebiegu napięcia,
- rozpoznać połączenie układu trójfazowego w gwiazdę i trójkąt,
- rozpoznać elementy elektryczne i elektroniczne na podstawie ich wyglądu, symboli graficznych i oznaczeń,
- określić podstawowe parametry elementów elektrycznych i elektronicznych,
- określić właściwości elementów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- określić funkcje elementów elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych,

rozpoznać podstawowe obwody i układy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych,
dokonać analizy działania oraz określić funkcje prostych układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych,
zastosować podstawową terminologię dotyczącą urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
zinterpretować zjawiska fizyczne występujące w obwodach, układach, urządzeniach elektrycznych i elektronicznych,
określić podstawowe parametry techniczne elementów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych, stosowanych w pojazdach samochodowych,
zinterpretować wartości wielkości fizycznych w obwodach, układach oraz urządzeniach elektrycznych i elektronicznych,
określić funkcje, parametry użytkowe elementów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych na podstawie oznaczeń zamieszczonych na tabliczkach znamionowych,
rozpoznać symbole graficzne elementów oraz urządzeń wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych,
rozpoznać elementy, podzespoły oraz urządzenia elektryczne i elektroniczne stosowane w pojazdach samochodowych,
scharakteryzować czujniki stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych,
posłużyć się dokumentacją techniczną i serwisową, instrukcjami obsługi oraz katalogami elementów, podzespołów, urządzeń elektrycznych i elektronicznych instalowanych w pojazdach samochodowych,
dokonać analizy blokowych schematów funkcjonalnych układów pojazdu samochodowego,
wyjaśnić zasady działania systemu zasilania w energię elektryczną oraz systemu rozruchowego i zapłonowego,
scharakteryzować funkcjonalne sieci wymiany danych w elektronicznych systemach sterowania pojazdu samochodowego,
rozróżnić rodzaje elektronicznego sterowania systemów wtrysku paliwa oraz wyjaśnić zasadę działania,
wyjaśnić zasady działania układów regulacji i sterowania dynamiką jazdy,
sklasyfikować oraz wyjaśnić zasadę działania układów sterowania wyposażenia bezpieczeństwa biernego,
sklasyfikować oraz wyjaśnić zasadę działania układów wpływających na komfort jazdy,
zastosować zasady obsługi oraz użytkowania urządzeń elektrycznych i przyrządów pomiarowych,

- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej podczas wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Elektryczne właściwości materii

Budowa materii. Cząstki elementarne. Ładunek elektryczny. Zjawisko prądu elektrycznego. Przepływ prądu elektrycznego w metalach, elektrolitach i gazach. Właściwości elektryczne materiałów i ich wykorzystanie w elektrotechnice i elektronice. Gęstość prądu i natężenie prądu elektrycznego. Fizyczne efekty przepływu prądu elektrycznego. Przewody elektryczne w konstrukcji samochodu.

Ćwiczenia:

- Analiza atomowej budowy przewodników i izolatorów na podstawie modeli.
- Rozpoznawanie materiałów stosowanych w elektrycznym wyposażeniu samochodu.
- Obliczanie natężenia i gęstości prądu elektrycznego.
- Wyjaśnianie zjawisk zachodzących w przewodzie elektrycznym podczas przepływu prądu elektrycznego o różnym natężeniu (pokaz).

2. Obwód elektryczny prądu stałego

Źródła siły elektromotorycznej. Warunki przepływu prądu elektrycznego. Rezystory. Rezystancja i konduktancja. Obwód elektryczny prądu stałego. Schemat obwodu elektrycznego, symbole graficzne. Pomiar charakterystycznych wielkości obwodu prądu stałego. Prawo Ohma. Wykorzystanie prawa Ohma do obliczeń obwodów prądu stałego. Moc i energia prądu elektrycznego. Cieplne działanie prądu elektrycznego. Prawo Joule'a-Lenza. Termoelektryczność. Szeregowe łączenie rezystorów. Zmiana natężenia prądu elektrycznego w obwodzie prądu stałego. Równoległe łączenie rezystorów. Pierwsze prawo Kirchhoffa. Połączenia mieszane rezystancji. Rezystancja zastępcza układu. Drugie prawo Kirchhoffa. Dzielnik napięcia. Potencjometr. Idealne źródło siły elektromotorycznej. Stany pracy i opór wewnętrzny źródła SEM. Instalacja elektryczna pojazdu samochodowego. Złącza i końcówki przewodów elektrycznych. Połączenia masowe w konstrukcji obwodów elektrycznych pojazdów samochodowych. Zabezpieczenia przed zwarciem obwodu elektrycznego. Metody wyszukiwania zwarcia i przerwy w obwodach elektrycznych.

Ćwiczenia:

- Przeliczanie jednostek wielkości elektrycznych w układzie SI, z uwzględnieniem wielokrotności i podwielokrotności.
- Rysowanie schematów elektrycznych obwodów szeregowych, równoległych oraz mieszanych.
- Obliczanie natężenia prądu elektrycznego, spadku napięcia i wydzielanej mocy elektrycznej na określonym elemencie obwodu.
- Obliczanie rezystancji zastępczej obwodów szeregowych, równoległych i mieszanych.
- Obliczanie rozkładu napięć w obwodach szeregowych.
- Obliczanie natężenia prądu w obwodach równoległych.
- Obliczanie mocy wydzielanej na poszczególnych elementach obwodu elektrycznego.
- Obliczanie energii pobieranej w określonym czasie przez odbiornik.
- Obliczanie natężenia prądu pobieranego przez odbiornik o określonej mocy elektrycznej.
- Określanie parametrów źródła siły elektromotorycznej w różnych stanach pracy.
- Wyszukiwanie zwarcia i przerwy w obwodzie elektrycznym prądu stałego.
- Wykorzystanie lampki kontrolnej do badania instalacji elektrycznej pojazdu.

3. Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej

Elektrochemiczne działanie prądu elektrycznego. Elektroliza. Prawo Faraday'a. Praktyczne wykorzystanie elektrolizy. Ogniwa elektrochemiczne i ich parametry techniczne. Szeregowe i równoległe łączenie ogniw elektrochemicznych. Zadania akumulatora w instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego. Buforowa współpraca źródeł SEM w samochodzie. Budowa akumulatora kwasowego. Reakcje elektrochemiczne w akumulatorze kwasowym. Pojemność elektryczna akumulatora. Pomiar pojemności elektrycznej akumulatora. Zmiana pojemności akumulatora pod wpływem warunków użytkowania i obsługi. Zjawiska zachodzące podczas ładowania i rozładowania akumulatora. Urządzenia do ładowania akumulatora. Sposoby ładowania akumulatora. Obsługa akumulatora. Metody diagnozowania stanu technicznego akumulatora. Alternatywne źródła SEM w pojazdach samochodowych. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas użytkowania, obsługi i naprawy akumulatora samochodowego.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie akumulatorów i ogniw elektrochemicznych, podstawowych parametrów technicznych, na podstawie wyglądu, symboli i stosowanych oznaczeń.
- Łączenie akumulatorów celem uzyskania odpowiedniej wartości napięcia i natężenia prądu baterii akumulatorów.
- Analiza konstrukcji urządzenia do pomiaru pojemności elektrycznej akumulatora.
- Podłączanie prostownika samochodowego celem ładowania akumulatora (pokaz).
- Diagnozowanie stanu technicznego akumulatora samochodowego.
- Wyjaśnianie zasad elektrochemicznego działania prądu elektrycznego (pokaz).

4. Pole elektryczne i magnetyczne

Graficzny obraz pola elektrycznego. Prawo Coulomba. Podstawowe wielkości pola elektrycznego. Pojemność elektryczna. Kondensatory, parametry techniczne. Wytrzymałość elektryczna kondensatora. Ładowanie i rozładowanie kondensatora dla różnych wielkości R i C. Układy połączeń kondensatorów. Obliczanie pojemności zastępczej. Wykorzystanie kondensatora w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych. Pole magnetyczne i jego graficzny obraz. Podstawowe wielkości pola magnetycznego. Siła elektrodynamiczna działająca na przewód z prądem elektrycznym znajdujący się w polu magnetycznym. Magnetyczne właściwości materii. Charakterystyka magnesowania ferromagnetyków. Histereza magnetyczna. Obwody magnetyczne. Prawo Ohma dla obwodów magnetycznych. Elektromagnesy. Przekaźniki elektryczne, budowa, zasada działania. Wykorzystanie przekaźników elektrycznych w instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego. Przegląd konstrukcji stosowanych przekaźników. Sygnał dźwiękowy.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie kondensatorów na podstawie ich wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych, stosowanych na schematach elektrycznych.
- Badanie przebiegów napięcia i prądu podczas ładowania i rozładowania kondensatorów, przy wykorzystaniu różnych wielkości R i C.
- Obliczanie pojemności zastępczej baterii kondensatorów.
- Określanie wzajemnego oddziaływania biegunów magnetycznych.

- Sporządzanie rysunku obrazu pola magnetycznego wytworzonego przez przewód prowadzący prąd elektryczny, magnes stały i cewkę zasilaną prądem elektrycznym.
- Wyznaczanie zwrotu linii pola magnetycznego za pomocą reguły śruby prawoskrętnej.
- Wyznaczanie zwrotu siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni.
- Porównywanie właściwości materiałów magnetycznych na podstawie pętli histerezy.
- Projektowanie schematów elektrycznych z wykorzystaniem przekaźników.
- Ustalanie procedur postępowania w przypadku uszkodzenia obwodu elektrycznego z przekaźnikiem.

5. Silniki prądu stałego. System rozruchu silników spalinowych

Silnik elektryczny prądu stałego: budowa, zasada działania, rodzaje, właściwości. Silniki elektryczne w urządzeniach wyposażenia elektrycznego samochodów. System rozruchowy silników spalinowych pojazdów samochodowych. Rozruszniki, rodzaje, budowa, zasada działania. Typowe niedomagania, diagnostyka, obsługa i naprawa systemu rozruchowego.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych silników prądu stałego.
- Sporządzanie schematów elektrycznych, określanie właściwości silników prądu stałego.
- Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych rozruszników samochodowych.
- Określanie procedur postępowania w przypadku uszkodzeń systemu rozruchowego.

6. Elektromagnetyzm

Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Indukcja własna. Samoindukcja po włączeniu i wyłączeniu prądu elektrycznego cewki. Indukcja wzajemna. Transformatory: budowa, zasada działania, zastosowanie. Cewka zapłonowa. Prądy wirowe. Zjawisko indukowania się napięcia w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym. Prądnica prądu stałego, budowa, zasada działania. Zjawisko komutacji. Samochodowa prądnica napięcia stałego. Prądniczka tachometryczna.

Ćwiczenia:

- Obserwacja indukowanego napięcia w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym.
- Obliczanie wartości indukowanego napięcia w przewodzie poruszającym się w polu magnetycznym.
- Określanie zwrotu indukowanego napięcia za pomocą reguły prawej dłoni.
- Analiza przebiegów prądu i napięcia na końcach cewki, podczas włączania i wyłączania prądu elektrycznego.
- Obliczanie wartości napięcia indukcji własnej i wzajemnej.
- Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych prądnic napięcia stałego.

7. Podstawy miernictwa elektrycznego

Przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych: budowa, zasada działania, rodzaje, przeznaczenie. Symbole i oznaczenia przyrządów pomiarowych. Uniwersalne przyrządy pomiarowe: analogowe, cyfrowe. Metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych: napięcia, natężenia prądu, rezystancji, mocy elektrycznej. Technika wykonywania pomiaru. Błędy pomiaru. Dobór metody pomiarowej i przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznej. Pomiary i szacowanie wielkości mierzonej. Oscyloskop, budowa, zasada działania. Wykorzystanie oscyloskopu do obserwacji przebiegów napięcia i prądu elektrycznego. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas wykonywania pomiarów.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie podstawowych przyrządów pomiarowych na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń.
- Interpretacja oznaczeń zamieszczanych na elektrycznych przyrządach pomiarowych.
- Dobieranie przyrządu elektrycznego i jego zakresu do pomiaru określonych wielkości elektrycznych.
- Wykonywanie pomiarów natężenia i napięcia prądu elektrycznego za pomocą miernika uniwersalnego, interpretacja wyników pomiarów.
- Wykonywanie pomiaru rezystancji metodą techniczną za pomocą woltomierza i amperomierza.
- Wykonywanie pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych za pomocą miernika uniwersalnego.
- Wykonywanie pomiarów mocy prądu stałego za pomocą woltomierza i amperomierza.
- Badanie przebiegów napięcia za pomocą oscyloskopu.

8. Silniki i prądnice napięcia przemiennego

Zasady wytwarzania napięcia sinusoidalnie zmiennego. Podstawowe wielkości przebiegu sinusoidalnego. Moc prądu sinusoidalnego. Zasady wytwarzania napięcia trójfazowego. Prądnica napięcia trójfazowego: budowa, zasada działania. Połączenie źródeł i odbiorników w trójkąt i gwiazdę. Moc w układzie trójfazowym. Silniki prądu przemiennego: rodzaje, budowa, zasada działania, właściwości. Zasady eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Ćwiczenia:

- Porównywanie przebiegów sinusoidalnych obserwowanych za pomocą oscyloskopu.
- Odczytywanie wartości maksymalnej i okresu przebiegu sinusoidalnego.
- Obliczanie podstawowych wielkości charakteryzujących przebieg sinusoidalny: okres, częstotliwość, wartość maksymalna i skuteczna.
- Obliczanie mocy w układach trójfazowych.
- Rozpoznawanie elementów konstrukcji różnych silników napięcia przemiennego.
- Określanie zasad obsługi urządzeń elektrycznych.

9. Diody, tranzystory. Alternator samochodowy

Budowa złącza PN, właściwości. Dioda prostownicza. Dioda Zenera. Tranzystory bipolarne, budowa, właściwości, układy pracy. Tranzystory polowe, budowa, właściwości, układy pracy. System zasilania w energię elektryczną pojazdu samochodowego z alternatorem. Alternator samochodowy: budowa, schemat elektryczny, zasada działania, właściwości. Regulacja napięcia alternatora. Elektromechaniczne i elektroniczne regulatory napięcia alternatorów. Alternator kompaktowy. System zasilania w energię elektryczną z alternatorem 9D, budowa, zasada działania. System zasilania z alternatorem kompaktowym bez dodatkowych diod wzbudzenia, budowa, zasada działania. Typowe niedomagania, diagnostyka, obsługa i naprawa systemu zasilania w energię elektryczną pojazdu samochodowego z alternatorem. Procedury postępowania dotyczące diagnozowania i naprawy alternatora. Badanie stanu technicznego alternatora po naprawie. Wyposażenie diagnostyczne i obsługowo-naprawcze do diagnozowania i naprawy elektrycznego systemu zasilania pojazdu.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów elektronicznych na podstawie wyglądu i oznaczeń. • * , . - . • -
- Identyfikowanie elementów na schemacie elektronicznym.

- Odczytywanie parametrów elementów elektronicznych na podstawie oznaczeń oraz informacji katalogowych.
- Porównywanie charakterystyk różnych elementów elektronicznych.
- Sprawdzanie stanu technicznego elementów elektronicznych za pomocą testera i miernika uniwersalnego.
- Dobieranie zamienników elementów elektronicznych z katalogów.
- Analiza działania prostych układów elektronicznych, wykorzystujących diody i tranzystory, na podstawie schematów i przebiegów czasowych.
- Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych alternatora.
- Analiza schematów elektronicznych i elektrycznych regulatorów napięcia, wyjaśnianie zasady działania określonych rozwiązań konstrukcyjnych.
- Ustalanie procedur postępowania w procesie diagnozowania uszkodzeń systemu zasilania pojazdu samochodowego w energię elektryczną.
- Analiza działania obwodów elektrycznych systemu zasilania pojazdu samochodowego w energię elektryczną.
- Dobór alternatora do instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego.
- Analiza parametrów technicznych alternatora na podstawie danych technicznych producenta i charakterystyk.
- Przegląd urządzeń obsługowo-naprawczych i diagnostycznych stosowanych podczas obsługi i naprawy elektrycznego systemu zasilania pojazdów samochodowych.

10. Elementy elektroniczne, czujniki. Systemy zapłonowe

Półprzewodnikowe elementy przełączające: budowa, zasada działania, układy pracy. Elementy optoelektroniczne. Półprzewodnikowe elementy bezzłączowe: termistory, warystory, hallotrony. Czujniki stosowane w konstrukcji pojazdu samochodowego. Czujnik indukcyjny, budowa, zasada działania. Czujnik hallotronowy, budowa, zasada działania. Konwencjonalny system zapłonowy: budowa, zasada działania, analiza przebiegu napięcia i prądu elektrycznego. Regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu. Elementy konwencjonalnego układu zapłonowego: budowa, zasada działania, zadania w systemie zapłonowym. Typowe niedomagania, diagnostyka, obsługa i naprawa konwencjonalnego systemu zapłonowego. Tranzystorowe systemy zapłonowe, budowa, zasada działania. Bezstykowe układy zapłonowe, budowa, zasada działania. Systemy zapłonowe z cewkami wielobiegunowymi. Systemy zapłonowe zintegrowane z systemem wtrysku paliwa. Diagnostyka komputerowa systemu zapłonowego. Metody kontroli czujników systemu zapłonowego za pomocą oscyloskopu. Weryfikacja stanu technicznego

elementów systemu zapłonowego. Typowe niedomagania, obsługa i naprawa systemu zapłonowego. Procedury postępowania podczas diagnozowania i napraw systemu zapłonowego. Świece zapłonowe: zadania, budowa, parametry, oznaczenia. Dobór świecy zapłonowej do silnika spalinowego. Ocena stanu technicznego silnika na podstawie wyglądu świecy zapłonowej. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas obsługi i naprawy systemów zapłonowych.

Ćwiczenia:

- Identyfikacja elementów elektronicznych na podstawie schematu.
- Odczytywanie parametrów elementów elektronicznych na podstawie oznaczeń oraz informacji katalogowych.
- Porównywanie charakterystyk różnych elementów elektronicznych.
- Sprawdzanie stanu technicznego elementów elektronicznych za pomocą testera lub miernika uniwersalnego.
- Odczytywanie parametrów elementów elektronicznych z katalogów.
- Dobieranie zamienników elementów elektronicznych z katalogów.
- Analiza charakterystyk odśrodkowego i podciśnieniowego regulatora kąta wyprzedzenia zapłonu.
- Określanie kąta wyprzedzenia zapłonu na podstawie mapy zapłonu.
- Porównywanie przebiegów oscyloskopowych przy prawidłowej i nieprawidłowej pracy systemu zapłonowego.
- Identyfikacja świec zapłonowych na podstawie oznaczeń i katalogów.
- Identyfikacja czujników współpracujących z systemem zapłonowym silnika.
- Lokalizacja umiejscowienia czujników systemu zapłonowego.
- Porównywanie rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych systemów zapłonowych na podstawie schematów elektrycznych i dokumentacji technicznej.
- Porównywanie przebiegów rzeczywistych z wzorcowymi czujników indukcyjnych i hallotronowych.
- Badanie stanu technicznego systemu zapłonowego za pomocą diagnoskopów samochodowych.
- Ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania i naprawy systemów zapłonowych.

11. System oświetlenia, urządzenia kontrolno-pomiarowe

Klasyfikacja świateł pojazdu samochodowego. Konstrukcja samochodowych reflektorów i zespolonych lamp tylnych. Obwody elektryczne oświetlenia pojazdu samochodowego, zadania, budowa, wymagania. Oświetlenie ksenonowe, budowa, zasada działania. - Współczesne rozwiązania konstrukcyjne reflektorów samochodowych.

Ustawienie świateł przednich pojazdu samochodowego. Obwód świateł kierunku jazdy i świateł awaryjnych. Światła hamowania, cofania, reflektory dodatkowe. Zastosowanie diody LED w konstrukcji elementów oświetlenia pojazdów samochodowych. Elementy obwodów elektrycznych systemu oświetlenia pojazdu samochodowego: żarówki, bezpieczniki, włączniki, czujniki sterowania, złącza elektryczne, wiązki instalacji elektrycznej. Typowe niedomagania, diagnostyka, naprawa systemu oświetlenia pojazdu samochodowego. Ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania i naprawy obwodu. Kontrola prędkości pojazdu. Kontrola obrotów silnika. Kontrola temperatury płynu chłodzącego. Kontrola ciśnienia oleju w układzie smarowania. Kontrola ilości paliwa. Przegląd obwodów elektrycznych, typowe niedomagania, diagnostyka. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas diagnozowania i naprawy obwodów elektrycznych.

Ćwiczenia:

- Analiza określonego schematu świateł pozycyjnych pojazdu.
- Analiza określonego schematu świateł mijania i świateł drogowych pojazdu.
- Analiza określonego schematu świateł kierunku jazdy i świateł awaryjnych.
- Określanie zastosowania żarówek samochodowych na podstawie wyglądu, oznaczeń, instrukcji obsługi pojazdu.
- Porównywanie konstrukcji i parametrów bezpieczników samochodowych.
- Rozróżnianie elementów oświetlenia ksenonowego na podstawie modelu.
- Badanie i ocena parametrów przerywacza świateł kierunku jazdy.
- Wyszukiwanie zwarcia i przerwy w obwodach oświetlenia pojazdu.
- Ustalanie procedur postępowania dotyczących naprawy uszkodzonego obwodu oświetlenia lub obwodu kontrolno-pomiarowego.

12. Podstawowe układy elektroniczne

Prostowniki sterowane. Filtry prostownicze. Powielacze napięcia. Wzmacniacze elektroniczne. Stabilizatory napięcia i prądu elektrycznego. Generatory elektroniczne. Przerzutniki elektroniczne: bistabilne, monostabilne, astabilne. Sygnały analogowe i cyfrowe. Funkcje logiczne. Bramki logiczne. Mikroprocesory. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Zasady montażu i demontażu elementów elektronicznych. Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

obowiązujące podczas wykonywania pomiarów parametrów elementów i układów elektronicznych.

Ćwiczenia:

- Sporządzanie schematów podstawowych układów elektronicznych.
- Rozpoznawanie elementów na schemacie układu elektronicznego.
- Określanie funkcji elementów elektronicznych na podstawie schematu układu.
- Analiza pracy prostych układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych.
- Analiza pracy układów prostowniczych na podstawie schematu i przebiegu napięcia wyjściowego.
- Analiza działania bramek logicznych z wykorzystaniem symulacji komputerowej.
- Analiza działania przerzutników z wykorzystaniem symulacji komputerowej.
- Obserwacja działania przetworników A/C i C/A.

13. Podstawy mechatroniki samochodowej

Pojazd samochodowy jako system mechatroniczny. Analiza funkcjonalna systemu: schematy blokowe, schematy przepływu sygnałów. Czujniki i odbiorniki wartości zadanej. Analogowe i cyfrowe sygnały występujące w pojeździe samochodowym. Przetworniki A/C. Sterowniki samochodowe. Elementy wykonawcze. Sieci magistrali danych. Samodiagnostyka. Sterowanie i regulacja, podstawowe pojęcia. Sterowanie analogowe i cyfrowe. Elementy układu regulacji. Przykłady układów regulacji w konstrukcji pojazdów samochodowych. Adaptacyjne układy regulacji.

Ćwiczenia:

- Określanie rodzaju sygnału wysyłanego przez czujniki stosowane w konstrukcji pojazdów samochodowych, na podstawie dokumentacji technicznej.
- Przedstawianie prostych układów sterowania oraz ustalanie kierunku przepływu sygnałów za pomocą bloków funkcjonalnych.
- Rozpoznawanie elementów mikrokomputera na podstawie schematu blokowego.
- Rozpoznawanie elementów systemów regulacji stosowanych w pojazdów samochodowych.
- Analiza działania układów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym.

14. Systemy wtrysku paliwa silników spalinowych

Zadania systemów wtrysku paliwa. Definicja systemu sterowania silnikiem. Przegląd stosowanych konstrukcji, elementów wykonawczych i czujników. Obwody elektryczne zasilania, sterowania pomp paliwa, wtryskiwaczy, czujników systemu wtryskowego. Zintegrowane systemy wtryskowo-zapłonowe. Elektroniczna regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu. Technika regulacji obrotów biegu jałowego. Układ pochłaniania par paliwa. Elektroniczne sterowanie systemem wtrysku paliwa w silnikach z zapłonem samoczynnym. Przegląd stosowanych konstrukcji, elementów wykonawczych i czujników. Elektryczne obwody sterowania pomp wtryskowych, zasilających pomp paliwa, wtryskiwaczy, czujników systemu wtryskowego. Elektroniczna regulacja kąta wyprzedzenia wtrysku. Recyrkulacja spalin. Sonda lambda. Schematy elektryczne: budowa, przepływ informacji, diagnostyka. Kompleksowe badanie systemów wtryskowych. Samodiagnostyka systemów wtryskowych.

Ćwiczenia:

- Porównywanie systemów wtryskowych z wtryskiem ciągłym, półsekwencyjnym i sekwencyjnym.
- Porównywanie systemów z jednopunktowym i wielopunktowym wtryskiem benzyny na podstawie schematów ideowych i blokowych.
- Rozpoznawanie elementów systemów wtrysku benzyny na modelach.
- Analiza zakresu regulacji sondy lambda.
- Rozpoznawanie elementów systemu wtrysku paliwa silników wysokoprężnych na podstawie wyglądu i stosowanych oznaczeń.
- Określanie sygnałów wejściowych ustalających warunki pracy silnika z systemem Common Raił, na podstawie dokumentacji technicznej.
- Analiza działania systemów wtryskowych sterowanych elektronicznie.

15. Instalacje gazowe w silnikach spalinowych

Przegląd stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych: budowa, zasada działania. Układy sterowania stosowane w instalacjach gazowych. Elementy gazowych systemów zasilania. Instalacja elektryczna układów zasilania gazem. Samodiagnostyka. Typowe niedomagania, obsługa i naprawa systemów zasilania gazem silników spalinowych. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas obsługi oraz naprawy gazowych systemów zasilania.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów gazowych systemów zasilania na modelach.

•. Porównywanie schematów elektrycznych systemów gazowego zasilania różnej generacji.

16. Systemy stabilizacji toru ruchu pojazdu

System przeciwblokujący ABS, elektryczny obwód sterowania i przepływu informacji. Rozwiązania konstrukcyjne ABS, diagnozowanie uszkodzeń, obsługa, naprawa. System przeciwpoślizgowy ASR, elektryczny obwód sterowania i przepływu informacji. System stabilizacji toru jazdy ESP, elektryczny obwód sterowania i przepływu informacji. Regulowane blokady mechanizmu różnicowego. Elektroniczna regulacja amortyzatorów. Diagnostyka komputerowa systemów.

Ćwiczenia:

- Lokalizowanie czujników prędkości obrotowej kół w pojeździe samochodowym.
- Analiza schematów elektrycznych przykładowych systemów ABS.
- Określanie zadań poszczególnych elementów zespołu hydraulicznego ABS na podstawie schematu.
- Lokalizowanie elementów systemu ESP w pojeździe samochodowym.

17. Dodatkowe wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych

Konstrukcja wycieraczki szyby przedniej. Silnik elektryczny wycieraczek: budowa, zasada działania, system sterowania. Programatory pracy silnika wycieraczki, obwód sterowania. Silnik wycieraczki szyby tylnej, obwód sterowania. Spryskiwacze szyb, konstrukcja, obwód sterowania. Typowe niedomagania, diagnostyka, obsługa i naprawa wycieraczki szyby. Ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania uszkodzeń. Poduszki gazowe przednie i boczne, kurtyny: zasada działania, elementy składowe. Pirotechniczne i mechaniczne napinacze pasów bezpieczeństwa. Obwody elektryczne poduszek powietrznych. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas naprawy obwodów sterowania z elementami pirometrycznymi. Elektroniczne zabezpieczenia pojazdów samochodowych przed kradzieżą. Immobilizery, instalacje alarmowe, budowa, zasada działania. System klimatyzacji: zasada działania, elementy składowe, rozwiązania konstrukcyjne. Elektroniczne systemy sterowania automatycznych skrzyń biegów. Asystent parkowania. Centralny zamek: zadania, budowa, zasada działania, typowe niedomagania, diagnostyka, naprawa. Elektrycznie sterowane szyby boczne i lusterka, rozwiązania konstrukcyjne. Siedzenia regulowane elektrycznie.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie elementów układu wycieraczki szyby przedniej.
- Analiza działania układu sterowania silnikiem wycieraczki.
- Ustalanie procedur dotyczących diagnozowania uszkodzeń silnika wycieraczki.
- Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych silników wycieraczki.
- Analiza schematów ideowych programatorów przerywanej pracy silnika wycieraczki.
- Rozpoznawanie elementów układu poduszki gazowej na schemacie ideowym i modelu.
- Analiza sposobów zabezpieczenia pojazdów samochodowych przed kradzieżą.
- Analiza schematów instalacji alarmowych na podstawie dokumentacji technicznej.

Środki dydaktyczne

Zasilacze stabilizowane napięcia stałego.
Prostowniki i urządzenia do kontroli stanu technicznego akumulatora.
Urządzenia pomiarowe podstawowych wielkości elektrycznych. Analogowe i cyfrowe mierniki uniwersalne.
Oscyloskopy dwu- i czterokanałowe o paśmie minimum 20 MHz z pamięcią.
Kaseta diagnostyczna lub stanowisko do prezentacji i badania instalacji zapłonowej.
Komputery diagnostyczne i stacjonarne.
Zestawy elementów wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych: modele, przekroje, części nowe i uszkodzone.
Wiązki instalacji elektrycznej pojazdów.
Elementy elektroniczne.
Silniki elektryczne stosowane w pojazdach samochodowych.
Stanowiska poglądowo-dydaktyczne elektrycznego i elektronicznego wyposażenia pojazdów samochodowych, zawierające:

- obwody oświetlenia,
- obwód kierunkowskazów i świateł awaryjnych,
- centralny zamek i moduł domykania szyb,
- autoalarmy samochodowe,
- układy wtrysku paliwa,
- układ rozruchowy,
- działający system zapłonowy,
- system zasilania w energię elektryczną.

Plansze i foliogramy ilustrujące systemy sterowania.

Programy komputerowe do symulacji pracy urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz do obróbki wyników pomiaru.
Programy komputerowe dotyczące elektrycznego i elektronicznego wyposażenia pojazdu samochodowego.
Normy, katalogi.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu jest opanowanie przez uczniów wiedzy i umiejętności dotyczących budowy, działania, obsługi, diagnostyki oraz naprawy elektrycznego i elektronicznego wyposażenia pojazdów samochodowych.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni elektrotechniki i elektroniki samochodowej z grupą liczącą do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-4 osobowe.

W trakcie realizacji programu wskazane jest stosowanie metod nauczania: wykładu informacyjnego, pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktażem, tekstu przewodniego, ćwiczeń praktycznych, projektów.

Podczas realizacji programu należy zwracać szczególną uwagę na treści kształcenia trudne do opanowania przez uczniów. Do takich treści programowych należy zaliczyć:

- pojęcie prądu elektrycznego, SEM i metod interpretacji zjawisk zachodzących pod wpływem przepływającego prądu elektrycznego,
- zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego praktyczne wykorzystanie,
- podstawy elektroniki, ze szczególnych zwróceniem uwagi na budowę, działanie i diagnozowanie stanu technicznego podstawowych elementów i układów elektronicznych,
- podstawy mechatroniki, jako nowego spojrzenia na konstrukcję współczesnych pojazdów samochodowych,
- ustalanie procedur diagnostycznych i napraw, wymagających oprócz wiedzy teoretycznej koncepcyjnego myślenia oraz przewidywania następstw wykonywanych czynności.

Treści programowe przedmiotu powinny być realizowane w korelacji z tematyką innych przedmiotów nauczania. Umiejętności opanowane przez uczniów w wyniku realizacji programu są niezbędne do realizacji programów przedmiotów: *Pracownia elektrotechniki i elektroniki, Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych,* Zajęcia *praktyczne.*

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga kształtowania umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł informacji, uzupełniania i aktualizowania wiedzy.

Wskazane jest organizowanie wycieczek dydaktycznych do przedsiębiorstw motoryzacyjnych, na targi specjalistyczne, wystawy,

pokazy, umożliwiających poznanie przez uczniów współczesnych technik i technologii.

Szczególna rola przypada nauczycielowi realizującemu program nauczania. Właściwy dobór metod nauczania, zaangażowanie i zainteresowanie uczniów tematyką programową, wpływają na efektywność procesu kształcenia zawodowego.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Elektryczne właściwości materii	3
2.	Obwód elektryczny prądu stałego	21
3.	Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej	14
4.	Pole elektryczne i magnetyczne	15
5.	Silniki prądu stałego. System rozruchu silników spalinowych	13
6.	Elektromagnetyzm	9
7.	Podstawy miernictwa elektrycznego	5
8.	Silniki i prądnice napięcia przemiennego	5
9.	Diody, tranzystory. Alternator samochodowy	29
10.	Elementy elektroniczne, czujniki. Systemy zapłonowe	19
11.	System oświetlenia, urządzenia kontrolno-pomiarowe	13
12.	Podstawowe układy elektroniczne	19
13.	Podstawy mechatroniki samochodowej	9
14.	Systemy wtrysku paliwa silników spalinowych	30
15.	Instalacje gazowe w silnikach spalinowych	12
16.	Systemy stabilizacji toru ruchu pojazdu	9
17.	Dodatkowe wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych	23
	Razem	248

Podział godzin dotyczy realizacji programu w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Podczas realizacji działu *Elektryczne właściwości materii* należy zwracać uwagę na dokładne wyjaśnienie pojęcia prądu elektrycznego oraz zapoznanie uczniów z fizycznymi skutkami jego działania. Pojęcia natężenia prądu i gęstości prądu elektrycznego należy wprowadzać

na podstawie przekrojów przewodów elektrycznych, stosowanych w instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego.

W trakcie realizacji działu tematycznego *Obwód elektryczny prądu stałego* należy zwracać uwagę na:

- łączenie zagadnień teoretycznych z wykonywaniem ćwiczeń i pokazów,
- sporządzanie schematów oraz analizowanie obwodów elektrycznych,
- wdrażanie uczniów do samodzielnej pracy,
- wyszukiwanie przerw i zwarć w obwodzie elektrycznym.

W przypadku trudności w przyswajaniu przez uczniów umiejętności dotyczących obwodów prądu stałego, wskazane jest powtarzanie i utrwalanie niezbędnych wiadomości. Umożliwia to przejście do realizacji kolejnych treści programowych.

W wyniku realizacji działu *Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej, akumulator samochodowy,* uczniowie powinni opanować podstawowe wiadomości i umiejętności dotyczące pojemności elektrycznej i oporu wewnętrznego oraz metod diagnozowania stanu technicznego akumulatora.

W trakcie realizacji działu *Pole elektryczne i magnetyczne* należy wykorzystywać wiedzę uczniów z zakresu fizyki i matematyki oraz zwracać szczególną uwagę na:

- zjawiska zachodzące podczas ładowania i rozładowania kondensatora,
- zasady działania urządzeń wykorzystujących pole magnetyczne,
- wykorzystanie przekaźnika elektrycznego w obwodach instalacji elektrycznej pojazdu samochodowego.

Podczas realizacji działu *Silniki prądu stałego. System rozruchowy silników spalinowych* należy zwracać uwagę na:

- wykorzystanie pola magnetycznego w działaniu silników elektrycznych i urządzeń sterujących pracą rozrusznika,
- ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania i naprawy obwodów oraz urządzeń elektrycznych wyposażenia pojazdu samochodowego.

Całą tematykę programową działu *Elektromagnetyzm* należy traktować jako bardzo istotną i podczas jej realizacji nawiązywać do przykładów konstrukcji urządzeń wyposażenia samochodu. Jedynie konstrukcję prądnicy prądu stałego można potraktować informacyjnie.

Podczas realizacji działu *Podstawy miernictwa elektrycznego* należy zwracać szczególną uwagę na:

- wykorzystanie oscyloskopu do badania sygnałów elektrycznych,
- dobieranie urządzeń pomiarowych i metod pomiaru, szacowanie wyników.

Zakres wiedzy i praktycznych umiejętności uczniów zostanie rozszerzony w wyniku realizacji programu przedmiotu *Pracownia elektrotechniki i elektroniki.*

W trakcie realizacji działu *Diody, tranzystory. Alternatory samochodowe* należy zwracać szczególną uwagę na:

- zapoznanie uczniów z budową i zasadą działania określonej partii elementów elektronicznych w stopniu umożliwiającym wyjaśnienie zasady działania i konstrukcji alternatorów samochodowych,
- sprawdzenie stopnia opanowania przez uczniów wiedzy dotyczącej elementów elektronicznych przed przystąpieniem do omawiania alternatorów samochodowych,
- opanowanie przez uczniów umiejętności sporządzania schematów obwodów elektrycznych alternatorów,
- ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania uszkodzonych obwodów systemu zasilania pojazdu w energię elektryczną.

Podczas realizacji działu *Elementy elektroniczne, czujniki. Systemy zapłonowe* należy zwracać uwagę na:

- opanowanie przez uczniów wiedzy dotyczącej czujników w systemach sterowania pojazdu samochodowego,
- zapoznanie uczniów z budową i zasadą działania konwencjonalnego systemu zapłonowego jako podstawy do opanowania zasad działania współczesnych systemów zapłonowych,
- określanie procedur diagnozowania uszkodzonych systemów zapłonowych,
- wykorzystanie stanowisk poglądowych i działających modeli systemów zapłonowych.

W trakcie realizacji działu tematycznego *System oświetlenia, urządzenia kontrolno-pomiarowe* należy zwracać uwagę na:

- sporządzanie schematów obwodów oświetlenia pojazdu,
- dokonywanie analizy działania obwodów elektrycznych na podstawie schematów elektrycznych,
- ustalanie procedur diagnozowania obwodów systemu oświetlenia.

W trakcie realizacji działu *Podstawowe układy elektroniczne* należy dokonać selekcji układów elektronicznych w stopniu umożliwiającym opanowanie zasad działania współczesnego pojazdu samochodowego. Podczas realizacji działu należy zwracać uwagę na:

- opanowanie przez uczniów zasady działania układu elektronicznego na podstawie schematu elektrycznego, blokowego oraz poznanych zasad działania elementów elektronicznych,
- sporządzanie schematów elektrycznych i blokowych prostych układów elektronicznych,

- analizę przepływu informacji, kształty sygnałów, przyczyny uszkodzeń układu elektronicznego.

W wyniku realizacji działu *Podstawy mechatroniki samochodowej* uczniowie powinni opanować umiejętności z zakresu:

- analizy schematów blokowych przepływu informacji w samochodzie jako systemie mechatronicznym,
- analizy działania przetworników A/C oraz sygnałów generowanych przez przetworniki,
- samodiagnostyki elektronicznych zespołów sterujących.

Wskazane jest określenie znaczenia mechatroniki w rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych.

Podczas realizacji działów tematycznych: *Systemy wtrysku paliwa silników spalinowych, Instalacje gazowe w pojazdach samochodowych, Systemy stabilizacji toru ruchu pojazdu,* należy zwracać uwagę na:

- powtórzenie zasady działania urządzenia lub zespołu pojazdu samochodowego przed przystąpieniem do realizacji tematyki dotyczącej systemu sterowania i obwodu elektrycznego,
- analizę obwodów elektrycznych według schematu: budowa, zasilanie, przepływ informacji lub zasada działania, niedomagania, diagnostyka, naprawa,
- aktualizację treści kształcenia dotyczącą nowych konstrukcji pojazdów samochodowych,
- samodiagnostykę elektronicznych zespołów sterujących w systemach pojazdu samochodowego.

Realizacja działu *Dodatkowe wyposażenie elektryczne pojazdu samochodowego* powinna odbywać się według schematu: zadania, budowa, zasada działania, analiza obwodu elektrycznego, typowe niedomagania, diagnostyka, procedury postępowania. W trakcie realizacji działu tematycznego należy zwracać uwagę na:

- przygotowanie uczniów do samodzielnej analizy obwodów elektrycznych,
- ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania uszkodzonych obwodów elektrycznych,
- wdrażanie uczniów do samodzielnej pracy oraz zdobywania nowych umiejętności.

Opanowanie przez uczniów wiedzy i umiejętności określonych w programie przedmiotu *Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych* stanowi podstawę do realizacji programu przedmiotu *Pracownia elektrotechniki i elektroniki.*

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w trakcie i po zakończeniu realizacji programu przedmiotu na podstawie kryteriów ustalonych na początkowych zajęciach.

Proces sprawdzania i oceniania osiągnięć edukacyjnych powinien obejmować:

- diagnozę poziomu wiadomości i umiejętności uczniów przed przystąpieniem do realizacji programu,
- identyfikację postępów uczniów w trakcie realizacji treści programowych, rozpoznawanie trudności w nauce i osiąganiu celów kształcenia,
- ocenę poziomu wiadomości i umiejętności uczniów po zakończeniu realizacji poszczególnych działów tematycznych i całego programu przedmiotu

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń i innych zadań,
- testów zamieszczonych w programach komputerowych lub w szkoleniu e-learning.

W trakcie oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na zastosowanie opanowanej wiedzy i umiejętności, merytoryczną jakość wypowiedzi, posługiwanie się poprawną terminologią.

W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

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

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

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 i elektronika pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 1996

Ocioszyński J.: Elektrotechnika ogólna i samochodowa. WSiP, Warszawa 2000
Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa:
- Czujniki w pojazdach samochodowych
- Sterowanie silników o zapłonie iskrowym
- Układ stabilizacji toru jazdy ESP
- Układ wtryskowy Common Raił
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
Czasopisma specjalistyczne

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

PRACOWNIA DIAGNOSTYKI POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zidentyfikować pojazdy samochodowe,
- scharakteryzować pojazdy samochodowe,
- dobrać narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania określonych zadań diagnostycznych,
- posłużyć się przyrządami i urządzeniami diagnostycznymi,
- wykonać pomiary podstawowych wielkości oraz zinterpretować wyniki pomiarów,
- zastosować metody diagnostyczne do oceny stanu technicznego pojazdów samochodowych,
- zinterpretować wyniki badań diagnostycznych oraz ocenić stan techniczny pojazdu samochodowego,
- ocenić jakość wykonania pracy,
- odczytać rysunki techniczne oraz schematy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych,
- określić techniczne warunki użytkowania pojazdów zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi,
- określić wpływ pojazdów samochodowych na zanieczyszczanie środowiska,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- posłużyć się dokumentacją konstrukcyjną, technologiczną i eksploatacyjną w procesie diagnozy, obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- posłużyć się oprogramowaniem komputerowym dotyczącym eksploatacji pojazdów samochodowych,
- posłużyć się programami komputerowymi dotyczącymi diagnostyki pojazdów samochodowych oraz obsługi klienta,
- posłużyć się urządzeniami diagnostycznymi do badań elementów podwozia pojazdu samochodowego,
- posłużyć się urządzeniami diagnostycznymi do badań elementów silnika,
- posłużyć się urządzeniami diagnostycznymi do badań instalacji elektrycznej i elementów elektronicznych,
- posłużyć się urządzeniami diagnostycznymi do badań nadwozia pojazdu samochodowego,
- rozróżnić obwody oraz układy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych,

- wykonać diagnostykę układów zasilania silników pojazdów samochodowych,
- wykonać diagnostykę elektronicznych systemów sterowania w pojazdach samochodowych,
- wykonać diagnostykę elementów mechanizmów prowadzenia pojazdów samochodowych,
- wykonać diagnostykę elementów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych,
- wykonać diagnostykę elementów układu napędowego samochodu,
- wykonać diagnostykę elementów wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych,
- wykonać diagnostykę systemów bezpieczeństwa biernego i czynnego pojazdów samochodowych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Diagnostyka silników pojazdów samochodowych

Wykonywanie badań bezprzyrządowych silnika. Weryfikacja części układu korbowego. Weryfikacja części układu rozrządu. Określanie wymiarów naprawczych kadłuba silnika i wału korbowego. Wykonywanie pomiarów szczelności kadłuba silnika. Kontrola sprawności układu smarowania silnika. Kontrola szczelności układu chłodzenia i sprawności termostatu. Wykonywanie pomiarów ciśnienia sprężania w cylindrze. Ocena poziomu emisji spalin silnika z zapłonem iskrowym. Ocena poziomu zadymienia spalin silnika z zapłonem samoczynnym. Ocena sprawności regulatora odśrodkowego i podciśnieniowego kąta wyprzedzenia zapłonu w silniku z konwencjonalnym układem zapłonowym. Kontrola ustawienia oraz regulacja pomp wtryskowych silników ZS. Kontrola i regulacja wtryskiwaczy mechanicznych silników ZS. Ocena sprawności zasilającej pompy paliwa o napędzie mechanicznym.

2. Diagnostyka wtryskowych układów zasilania sterowanych elektronicznie w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym

Kontrola sprawności czujników układu wtryskowego: położenia przepustnicy, położenia wału korbowego, temperatury powietrza dolotowego, temperatury silnika, przepływomierza powietrza, ciśnienia paliwa, ciśnienia doładowania, podciśnienia w kolektorze dolotowym. Kontrola sprawności czujnika zawartości tlenu w spalinach (sondy

lambda). Kontrola zasilającej pompy paliwa o napędzie elektrycznym. Kontrola sprawności układu zasilania i układu wtryskowego z wykorzystaniem programu diagnostycznego oraz diagnoskopu warsztatowego. Kontrola sprawności wtryskiwaczy sterowanych elektronicznie. Odczytywanie oraz interpretacja kodów błędów pracy silnika.

3. Diagnostyka układów podwozia pojazdów samochodowych

Ocena skuteczności układu hamulcowego według przepisów prawa dopuszczających pojazdy samochodowe do ruchu drogowego. Ocena jakości płynu hamulcowego. Sprawdzanie działania układu ABS. Identyfikacja luzów: łożysk kół, zawieszenia, układu kierowniczego. Kontrola ustawienia kół i osi samochodu. Kontrola sprawności amortyzatorów. Badanie kół jezdnych samochodu. Weryfikacja ogumienia samochodu. Kontrola działania hamulców pneumatycznych. Kontrola ustawienia świateł samochodu.

4. Diagnostyka układów bezpieczeństwa i układów komfortu jazdy

Kontrola sprawności układów bezpieczeństwa jazdy: poduszek powietrznych, napinaczy pirotechnicznych pasów bezpieczeństwa. Kontrola sprawności czujników: układu ASR, ESP, wspomagania układu kierowniczego, aktywnego zawieszenia pojazdu. Kontrola sprawności działania klimatyzacji.

5. Diagnostyka nadwozia pojazdu samochodowego

Kontrola jakości powłoki lakierniczej. Wykonywanie pomiarów grubości powłoki lakierniczej. Kontrola geometrii bryły nadwozia.

6. Organizacja pracy serwisu

Planowanie procesu technologicznego naprawy samochodu. Wystawianie zleceń serwisowych na naprawę lub przegląd okresowy samochodu. Sporządzanie kosztorysu powypadkowej naprawy samochodu. Wystawianie pełnej faktury za naprawę mechaniczną samochodu. Sporządzanie planu działalności magazynu części zamiennych. Określanie minimum magazynowego, planu rotacji części, poziomu zapasów, dla różnych przedsiębiorstw samochodowych.

Środki dydaktyczne

Przyrządy do pomiaru długości, głębokości, średnic otworów i wałków.
Liniał krawędziowy.
Szczelinomierz.
Płyta traserska.
Pryzmy pomiarowe.

Lupa.
Specjalny przyrząd czujnikowy do kontroli prostopadłości osi cylindrów do osi wału korbowego.
Stetoskop warsztatowy.
Endoskop warsztatowy.
Przyrządy do sprawdzania korbowodów.
Przyrządy do sprawdzania sprężystości pierścieni tłokowych.
Czujnik zegarowy ze statywem magnetycznym.
Przyrząd kłowy do sprawdzania wałów.
Przyrząd do badania sprężyn.
Urządzenie do sprawdzania szczelności kadłuba i głowicy silnika.
Urządzenie do sprawdzania szczelności chłodnic.
Urządzenie do określania charakterystyki termostatów.
Manometr z końcówkami wymiennymi umożliwiającymi podłączenie do głównego przewodu olejowego silnika.
Czterogazowy analizator spalin.
Dymomierz do pomiaru zadymienia spalin.
Stanowisko kontrolne do sprawdzania czujnika zawartości tlenu w spalinach.
Stół probierczy do badania pomp wtryskowych.
Próbnik wtryskiwaczy.
Próbnik ciśnienia sprężania w silniku.
Próbnik szczelności cylindrów.
Lampa stroboskopowa.
Manometry z końcówkami wymiennymi umożliwiającymi wykonanie pomiaru ciśnienia paliwa w układzie zasilania silnika.
Stoper.
Woltomierz.
Amperomierz.
Multimetr uniwersalny.
Samochód z silnikiem z zapłonem iskrowym z gaźnikowym układem zasilania,
Samochód z silnikiem z zapłonem iskrowym z wtryskowym układem zasilania sterowanym elektronicznie.
Samochód z silnikiem z zapłonem samoczynnym z układem zasilania sterowanym elektronicznie.
Zestawy części samochodowych sprawnych i uszkodzonych do pomiarów porównawczych.
Modele zespołów i podzespołów samochodowych.
Stanowiska do badania układów zasilania silników.
Diagnoskop warsztatowy z oprogramowaniem.
Komputerowe zestawy diagnostyczne PC z oprogramowaniem.
Diagnostyczny podnośnik samochodowy.

Stanowisko do demontażu i montażu ogumienia.
Wyważarka stacjonarna do kół.
Wyważarka przenośna do kół.
Stanowisko do badania luzów zawieszenia i układu kierowniczego (szarpak).
Przyrząd do kontroli sumarycznego luzu układu kierowniczego.
Przyrząd do kontroli geometrii układu kierowniczego.
Urządzenie do kontroli ciśnienia i uzupełniania powietrza w ogumieniu.
Urządzenie rolkowe do pomiaru sił hamowania samochodu.
Urządzenie do dynamicznego pomiaru sił hamowania.
Zestaw diagnostyczny do badania pneumatycznych mechanizmów uruchamiania hamulców.
Stanowisko do określania charakterystyki amortyzatorów.
Przyrząd do kontroli i ustawiania świateł samochodowych.
Przyrząd do pomiaru grubości powłoki lakierniczej samochodu.
Stanowisko kontrolne do pomiaru geometrii bryły nadwozia.
Wózek monterski warsztatowy z kompletnym wyposażeniem.
Serwisowe instrukcje kontroli, obsługi, naprawy i regulacji samochodów.
Instrukcje dotyczące kontroli pojazdów na Stacjach Kontroli Pojazdów.
Instrukcje obsługi przyrządów diagnostycznych.
Komputery PC wraz z licencją na program AUDATEX do likwidacji szkód komunikacyjnych.
Komputery PC z programami szkoleniowymi dotyczącymi:
- Biura Obsługi Klienta serwisu,
- gospodarki magazynowej częściami zamiennymi,
- wystawiania i rozliczania zleceń serwisowych na naprawy mechaniczne i blacharsko-lakiernicze,
- rozliczania napraw gwarancyjnych,
- obliczania wynagrodzeń pracowników serwisu, mechaników,
- wspomagania działalności serwisu samochodowego.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych* zawiera zestawy zadań praktycznych dotyczących: diagnostyki i obsługi pojazdów samochodowych, metod pomiaru parametrów, doboru narzędzi, urządzeń pomiarowych i diagnostycznych do oceny działania układów funkcjonalnych i mechanizmów samochodu, stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych samochodów.

W wyniku realizacji programu uczniowie powinni opanować podstawowe umiejętności dotyczące diagnozowania usterek oraz oceny działania zespołów samochodu.

Podczas realizacji programu należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności nabytych przez uczniów na zajęciach z przedmiotów: *Silniki pojazdów samochodowych, Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych, Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych, Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym, Zajęcia praktyczne.* Należy również wykorzystywać wiedzę i doświadczenia uczniów dotyczące diagnostyki i obsługi pojazdów samochodowych zdobyte poza szkołą.

W trakcie procesu nauczania należy kształtować zainteresowania uczniów przedmiotem, uświadamiać konieczność ustawicznego samokształcenia poprzez korzystanie z podręczników, czasopism specjalistycznych, katalogów, poradników. Należy uświadamiać uczniom znaczenie przedmiotu w procesie kształtowania umiejętności zawodowych.

Szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności: rozpoznawania uszkodzeń poszczególnych układów funkcjonalnych i mechanizmów samochodu, elementów układów elektronicznych sterujących pracą zespołów, czujników i elementów wykonawczych; posługiwania się poprawną terminologią, poprawnego wnioskowania, interpretacji wyników pomiarów.

Bardzo ważnym zagadnieniem dla nauczyciela jest kształtowanie umiejętności doboru przyrządów pomiarowych, urządzeń i stanowisk diagnostycznych do warunków i zakresu wykonywanej pracy. Należy zwracać uwagę na stosowanie poprawnego słownictwa, przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni diagnostyki samochodowej wyposażonej w niezbędne środki dydaktyczne, pod nadzorem nauczycieli, w kilku zespołach liczących 3-4 uczniów.

Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania zadań praktycznych należy sprawdzić poziom ich wiedzy, dotyczącej prowadzonych badań i pomiarów. Warunkiem dopuszczenia uczniów do wykonania zadania jest pozytywna ocena wyniku sprawdzianu.

Wskazana jest realizacja programu przedmiotu w 3-godzinnych jednostkach lekcyjnych.

Nauczyciel powinien opracować szczegółowy regulamin pracowni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na: dyscyplinę pracy podczas wykonywania zadań, obsługę stanowisk diagnostycznych i pomiarowych zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Zajęcia powinny być poprzedzone sprawdzeniem poziomu wiedzy uczniów, dotyczącej budowy i działania kontrolowanego zespołu samochodu i układu silnika.

Nauczyciel powinien określić zasady sporządzania sprawozdań z realizacji zadań, zakres odpowiedzialności w przypadku celowego uszkodzenia przyrządów pomiarowych i środków dydaktycznych.

W trakcie realizacji programu przedmiotu należy podkreślać konieczność przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej podczas obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.

Wskazane jest kształtowanie takich postaw, jak: odpowiedzialność moralna, zawodowa i karna za niewłaściwie wykonaną pracę związaną z obsługą i naprawą pojazdów samochodowych.

Do realizacji poszczególnych zadań powinna być opracowana instrukcja wykonania, określająca zakres niezbędnej wiedzy oraz wskazania do wykonania zadania. Uczniowie powinni zapoznać się z instrukcją przed przystąpieniem do realizacji zadania.

Realizacja programu przedmiotu *Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych* stanowi podsumowanie procesu kształcenia w zawodzie. Program powinien być realizowany w ostatnim roku kształcenia w zawodzie.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp-	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Diagnostyka silnikówj>ojazdów samochodowych	50
2.	Diagnostyka wtryskowych układów zasilania sterowanych elektronicznie w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym	44
3.	Diagnostyka układów podwozia pojazdów samochodowych	36
4.	Diagnostyka układów bezpieczeństwa i układów komfortu jazdy	18
5.	Diagnostyka nadwozia pojazdu samochodowego	14
6.	Organizacja pracy serwisu	30
	Razem	192

Podział godzin dotyczy kształcenia w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może dokonywać zmian w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

W trakcie realizacji programu należy podkreślać wpływ wyników badań diagnostycznych na trwałość pojazdu samochodowego, bezpieczeństwo ruchu drogowego i ochronę środowiska.

Podczas realizacji działu *Diagnostyka silników pojazdów samochodowych* należy zwracać uwagę na:

- posługiwanie się podstawowymi przyrządami pomiarowymi, jak: suwmiarka, mikrometr, średnicówka,
- obsługę specjalnych przyrządów i stanowisk pomiarowych,
- interpretację wyników badań,
- określanie wpływu parametrów pracy silnika na ochronę środowiska.

W trakcie realizacji działu *Diagnostyka wtryskowych układów zasilania sterowanych elektronicznie w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym* należy zwracać uwagę na:

- określanie wpływu sprawności elementów układu zasilania na parametry pracy silnika, jak: moc, zużycie paliwa, zanieczyszczenie środowiska, bezpieczeństwo na drodze,
- posługiwanie się przyrządami diagnostycznymi, programami komputerowymi do diagnostyki silników, diagnoskopami warsztatowymi, o zróżnicowanym stopniu trudności obsługi,
- identyfikowanie uszkodzeń układu zasilania silnika na podstawie wyników badań diagnostycznych.

Podczas realizacji działu *Diagnostyka układów podwozia pojazdów samochodowych* należy zwracać uwagę na:

- określanie wpływu skuteczności układu hamulcowego i sprawności układu kierowniczego samochodu na bezpieczeństwo własne i innych użytkowników dróg,
- określanie wpływu sprawności amortyzatorów, ustawienia kątów kół i stanu kół oraz opon na przyczepność i stabilność ruchu samochodu,
- określanie wpływu ustawienia świateł w samochodzie na oświetlenie drogi, bezpieczeństwo własne i innych użytkowników dróg,
- interpretację otrzymanych wyników badań i ich związek z zachowaniem się samochodu w rzeczywistych warunkach drogowych.

W wyniku realizacji działu *Diagnostyka układów bezpieczeństwa i komfortu jazdy* uczniowie powinni opanować umiejętności:

- wykonywania badań na stanowiskach diagnostycznych układów bezpieczeństwa jazdy z wykorzystaniem diagnoskopów serwisowych,
- określanie wpływu układów ABS, ASR, ESP i innych układów na bezpieczeństwo ruchu samochodu,
- kontroli i regulacji układów komfortu jazdy.

W trakcie realizacji działu *Diagnostyka nadwozia pojazdu samochodowego* należy zwracać uwagę na:

- określanie wpływu kształtu bryły nadwozia, a szczególnie znajdujących się w nim otworów drzwiowych, otworów okiennych na szczelność nadwozia,

- określanie wpływu położenia punktów mocowania elementów zawieszenia (wahaczy, amortyzatorów) do nadwozia na bezpieczeństwo ruchu samochodu.

Realizacja działu *Organizacja pracy serwisu* powinna odbywać się z zastosowaniem metod nauczania: sytuacyjnej, przypadków, inscenizacji. Uczniowie powinni pełnić role: klientów serwisu, pracowników biura obsługi klienta, mechaników wykonujących usługę, szefów serwisu rozpatrujących reklamacje dotyczące usług, szefów mechaników rozdzielających i kontrolujących wykonywanie napraw w warunkach symulowanych.

W trakcie realizacji programu należy zwracać uwagę na:

- stosowanie poprawnej terminologii technicznej, szczególnie podczas rozmowy pracownika serwisu z klientem,
- wystawianie zlecenia na usługę oraz rozliczanie go zgodnie z kosztorysem lub zleceniem klienta,
- zastosowanie programów komputerowych: serwisowych, magazynowych, do rozliczania napraw powypadkowych (szkód komunikacyjnych), stosowanych w serwisach pojazdów samochodowych.

Tematyka i zakres zadań powinny być modyfikowane, rozszerzane i aktualizowane, zgodnie z postępem technicznym i technologicznym, ustawami i rozporządzeniami uprawnionych urzędów i instytucji.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w trakcie i po zakończeniu realizacji programu przedmiotu, na podstawie kryteriów ustalonych na początkowych zajęciach. Podstawowym kryterium oceniania osiągnięć uczniów jest poziom i zakres opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

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

Podczas sprawdzania i oceniania osiągnięć edukacyjnych należy zwracać uwagę na:

- merytoryczną jakość wypowiedzi,
- stosowanie poprawnej terminologii,
- korzystanie z różnych źródeł informacji,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Do podstawowych umiejętności podlegających ocenie należy zaliczyć:

- posługiwanie się przyrządami pomiarowymi,
- obsługę stanowisk, urządzeń pomiarowych i diagnostycznych,
- organizację stanowiska pracy,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną, katalogami, programami komputerowymi.

Na zakończenie realizacji poszczególnych działów tematycznych wskazane jest stosowanie testów osiągnięć szkolnych oraz sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zaopatrzonymi w kryteria oceniania i schemat punktowania.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów, po zakończeniu realizacji programu przedmiotu, należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

Demidowicz R.: Oświetlenie. Seria: W moim samochodzie. WKŁ, Warszawa 2000

Janiszewski T., Mavrantzas S.: Elektroniczne układy wtryskowe silników wysokoprężnych. WKŁ, Warszawa 2004

Kuczyński Z., Michalak W.: Pracownia Samochodowa. WSiP, Warszawa 2000

Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 2006

Orzełowski S.: Naprawa i obsługa pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 2006

Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2005

Uzdowski M., Abramek K., Garczyński K.: Eksploatacja techniczna i naprawa. Seria: Pojazdy samochodowe. WKŁ, Warszawa 2003

White Ch., Randall M.: Kody usterek. Poradnik diagnosty samochodowego. WKŁ, Warszawa 2007

Wiśniewski K.: Samochody osobowe. Opisy techniczne i dane regulacyjne. Edycja 2007 Płyta CD-ROM. WKŁ, Warszawa 2007

Zając P., Kołodziejczyk L. M.: Silniki spalinowe. WSiP, Warszawa 2001

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

Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa:

- Sterowanie silników o zapłonie iskrowym
- Układy wtryskowe Common Raił

- Układy wtryskowe-Unit Injector System/Unit Pump System Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe
- Układy bezpieczeństwa i komfortu jazdy
- Układ stabilizacji toru jazdy ESP

Praca zbiorowa pod red. prof. Cezarego Bocheńskiego: Badania kontrolne samochodów. WKŁ, Warszawa 2000

Praca zbiorowa: Budowa pojazdów samochodowych Cz.I-II. Wydawnictwo REA, Warszawa 2003

Czasopisma specjalistyczne.

Katalogi, wydawnictwa firm samochodowych.

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

PRACOWNIA ELEKTROTECHNIKI I ELEKTRONIKI

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć :

- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- zinterpretować zjawiska fizyczne występujące w obwodach, układach, urządzeniach elektrycznych i elektronicznych,
- rozpoznać elementy układów elektrycznych i elektronicznych pojazdu samochodowego,
- obliczyć wielkości charakteryzujące obwody elektryczne i elektroniczne,
- odczytać rysunki techniczne, elektryczne i elektroniczne,
- określić funkcje i parametry użytkowe elementów, urządzeń elektrycznych i elektronicznych wyposażenia pojazdu samochodowego,
- scharakteryzować czujniki stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych,
- dokonać analizy blokowych schematów funkcjonalnych systemów sterowania stosowanych w pojazdach samochodowych,
- scharakteryzować funkcjonalne sieci wymiany danych w systemach elektronicznych pojazdów samochodowych,
- wyjaśnić zasadę działania systemu zasilania w energię elektryczną oraz systemu rozruchu silników spalinowych,
- wyjaśnić zasadę działania obwodu sterowania systemów wtrysku paliwa stosowanych w pojazdach samochodowych,
- wyjaśnić zasadę działania obwodu sterowania systemów stabilizacji toru ruchu pojazdu,
- odczytać parametry techniczne przyrządów pomiarowych oraz testerów i urządzeń stosowanych do diagnozowania,
- posłużyć się narzędziami i przyrządami pomiarowymi, testerami i komputerami diagnostycznymi,
- zmierzyć podstawowe parametry elementów elektronicznych i elektrycznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- 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 i serwisową,
- ocenić stan techniczny elementów, urządzeń elektrycznych i elektronicznych wyposażenia pojazdu samochodowego,

- rozpoznać systemy transmisji danych stosowane w pojazdach samochodowych,
- zinterpretować wyniki pomiarów przedstawione w postaci liczbowej i graficznej,
- posłużyć się dokumentacją techniczną i serwisową, instrukcjami obsługi oraz katalogami elementów, podzespołów, urządzeń elektrycznych i elektronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych,
- udzielić pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, obowiązujące na poszczególnych stanowiskach pracy,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Obwody elektryczne prądu stałego

Badanie fizycznych efektów działania prądu elektrycznego. Analiza budowy oraz działania obwodu prądu stałego. Badanie stanów pracy źródła SEM. Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego. Analiza prawa Ohma na podstawie badania obwodu elektrycznego. Badanie rezystancji części wykonanych z różnych materiałów. Obliczanie rezystancji zastępczej obwodów elektrycznych. Pomiar mocy i energii prądu elektrycznego. Analiza praw Kirchhoffa na podstawie badania obwodów elektrycznych. Obliczanie spadków napięć i prądów w obwodach elektrycznych. Obliczanie energii elektrycznej pobieranej przez odbiornik w określonym czasie. Pomiar natężenia prądu pobieranego przez odbiorniki o różnej mocy elektrycznej. Pomiar rezystancji metodą techniczną. Sporządzanie schematów obwodów elektrycznych. Montaż i analiza prostych obwodów elektrycznych. Badanie działania dzielnika napięciowego, potencjometru. Analiza elektrochemicznego działania prądu elektrycznego. Łączenie ogniw elektrochemicznych celem uzyskania źródła SEM o określonych parametrach. Wyszukiwanie przerwy i zwarcia w obwodach elektrycznych. Ustalanie procedur diagnostycznych dla prostych obwodów elektrycznych.

2. Schematy i obwody instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych

Odczytywanie kolorów oraz określanie przekrojów przewodu, na podstawie schematu i rzeczywistej konstrukcji. Odczytywanie schematów elektrycznych wyposażenia elektrycznego i elektronicznego.

Odczytywanie symboli graficznych na schematach elektrycznych pojazdów samochodowych. Analiza schematów elektrycznych układów wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych. Lokalizowanie elementów oraz podzespołów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów elektrycznych i instrukcji serwisowej. Łączenie prostych obwodów elektrycznych na podstawie schematu elektrycznego, z zastosowaniem podzespołów oraz przewodów i wiązek elektrycznych pojazdu samochodowego. Rozróżnianie elementów złącznych, zabezpieczających i sterujących. Lokalizowanie przerw i zwarć w instalacji elektrycznej wybranego obwodu elektrycznego. Wykonywanie diagnostyki i naprawy określonego uszkodzenia obwodu elektrycznego w warunkach symulowanych. Analiza konstrukcji i zasady działania określonych elementów sterujących w układach elektrycznych pojazdu samochodowego.

3. Akumulatory samochodowe

Badanie pojemności elektrycznej akumulatora. Analiza budowy i zasady działania prostowników samochodowych. Ładowanie akumulatora samochodowego różnymi metodami. Badanie stopnia naładowania akumulatora samochodowego. Badanie rezystancji wewnętrznej akumulatorów samochodowych. Dobór akumulatora według instrukcji producenta.

4. Pole elektryczne i magnetyczne

Badanie siły działającej na przewód wiodący prąd elektryczny. Badanie oscyloskopowe napięcia na kondensatorze podczas ładowania i rozładowania. Analiza działania elektromagnesu i przekaźnika elektrycznego. Łączenie obwodów z wykorzystaniem przekaźnika elektrycznego. Wyszukiwanie uszkodzeń oraz naprawa obwodu z przekaźnikiem elektrycznym. Analiza działania i identyfikacja elementów obwodów elektrycznych z przekaźnikami elektrycznymi. Projektowanie oraz sporządzanie schematów elektrycznych z przekaźnikiem.

5. System rozruchowy silników spalinowych

Rozpoznawanie konstrukcji silników prądu stałego, stosowanych w pojazdach samochodowych. Badanie właściwości rozrusznika na stanowisku diagnostycznym. Analiza działania rozruszników samochodowych. Badanie układów sterowania i działania świec żarowych. Wyszukiwanie uszkodzeń oraz naprawa systemu rozruchowego silnika spalinowego. Ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania uszkodzeń modelowego systemu rozruchowego. Diagnozowanie stanu technicznego rozrusznika przed

demontażem. Wykonywanie próby biegu jałowego. Weryfikacja elementów elektrycznych i mechanicznych rozrusznika. Analiza budowy i zasady działania systemu rozruchowego na' podstawie schematu elektrycznego oraz instrukcji obsługi i naprawy.

6. Elektromagnetyzm

Badanie zjawiska indukcji elektromagnetycznej. Wykonywanie doświadczeń obrazujących zjawisko samoindukcji i indukcji wzajemnej z zastosowaniem oscyloskopu. Analiza działania transformatora na podstawie pomiarów napięć. Weryfikacja stanu technicznego cewki zapłonowej. Badanie prądnicy na stanowisku diagnostycznym. Badanie prądniczki tachometrycznej.

7. Podstawy miernictwa elektrycznego

Dobieranie przyrządu elektrycznego i jego zakresu do pomiaru wielkości elektrycznych. Wykonywanie pomiaru natężenia prądu elektrycznego przy pomocy amperomierza, szacowanie wyniku pomiaru. Wykonywanie pomiaru napięcia elektrycznego przy pomocy woltomierza, szacowanie wyniku pomiaru. Obliczanie błędu bezwzględnego i błędu względnego pomiaru wskazanym miernikiem dla określonego wychylenia wskazówki. Wykonywanie pomiaru rezystancji metodą techniczną za pomocą woltomierza i amperomierza. Wykonywanie pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych przy pomocy miernika uniwersalnego. Wykonywanie pomiarów mocy prądu stałego z zastosowaniem *woltomierza i amperomierza. Badanie przebiegów napięcia za pomocą* oscyloskopu. Zastosowanie oscyloskopu do diagnostyki czujników w układach sterowania pojazdów samochodowych.

8. Silniki i prądnice napięcia przemiennego

Porównywanie przebiegów sinusoidalnych obserwowanych za pomocą oscyloskopu. Odczytywanie wartości maksymalnej i okresu przebiegu sinusoidalnego. Obliczanie podstawowych wielkości charakteryzujących przebieg sinusoidalny: okres, częstotliwość, wartość maksymalna i skuteczna. Rysowanie przebiegów sił elektromotorycznych w prądnicy trójfazowej. Obliczanie mocy w układach trójfazowych. Rozpoznawanie elementów konstrukcji różnych silników napięcia przemiennego. Określanie zasad obsługi urządzeń elektrycznych.

9. Diody, tranzystory. Alternator samochodowy

Rozpoznawanie elementów elektronicznych na podstawie wyglądu i oznaczeń. Identyfikowanie elementów na schemacie elektronicznym. Odczytywanie parametrów elementów elektronicznych na. podstawie oznaczeń oraz informacji katalogowych. Wykonywanie pomiarów

charakterystyki zewnętrznej diody półprzewodnikowej. Wykonywanie pomiarów charakterystyki zewnętrznej diody Zenera. Wykonywanie pomiarów charakterystyk tranzystorów. Porównywanie charakterystyk różnych elementów elektronicznych. Sprawdzanie stanu technicznego elementów elektronicznych za pomocą testera i miernika uniwersalnego. Dobieranie zamienników elementów elektronicznych z katalogów. Analiza działania prostych układów elektronicznych, zawierających diody i tranzystory, na podstawie schematów i przebiegów czasowych. Rozróżnianie elementów konstrukcyjnych alternatora. Analiza schematów elektronicznych i elektrycznych regulatorów napięcia. Ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania uszkodzeń systemu zasilania pojazdu samochodowego w energię elektryczną. Badanie alternatora samochodowego na stole probierczym. Diagnozowanie stanu technicznego regulatora napięcia za pomocą przyrządów diagnostycznych. Demontaż, weryfikacja podzespołów, montaż alternatora samochodowego. Określanie stanu technicznego elementów alternatora samochodowego.

10. Systemy zapłonowe. Czujniki

Porównywanie budowy czujników stosowanych w pojazdach samochodowych. Dokonywanie pomiarów elektrycznych sygnałów wyjściowych czujników, badanie ich przebiegu za pomocą oscyloskopu. Badanie konwencjonalnego systemu zapłonowego z zastosowaniem kasety probierczej. Analiza charakterystyk odśrodkowego i podciśnieniowego regulatora kąta wyprzedzenia zapłonu. Porównywanie przebiegów oscyloskopowych przy prawidłowej i nieprawidłowej pracy systemu zapłonowego. Identyfikacja świec zapłonowych na podstawie oznaczeń i katalogów. Rozpoznawanie czujników współpracujących z systemem zapłonowym. Lokalizacja umiejscowienia czujników systemu zapłonowego. Porównywanie rozwiązań konstrukcyjnych systemów zapłonowych na podstawie schematów elektrycznych i dokumentacji technicznej. Porównywanie przebiegów rzeczywistych z wzorcowymi czujników indukcyjnych i hallotronowych. Badanie stanu technicznego systemu zapłonowego przy pomocy diagnoskopów samochodowych. Określanie stanu technicznego silnika na podstawie wyglądu świecy zapłonowej. Ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania uszkodzeń systemu zapłonowego.

11. System oświetlenia, urządzenia kontrolno- pomiarowe

Analiza działania, diagnozowanie obwodu świateł pozycyjnych na stanowisku dydaktycznym. Analiza działania, diagnozowanie obwodu . świateł mijania i świateł drogowych. Analiza działania, diagnozowanie

obwodu świateł kierunku jazdy i świateł awaryjnych. Określanie zastosowania żarówek samochodowych na podstawie wyglądu, oznaczeń i instrukcji obsługi pojazdu. Porównywanie konstrukcji i parametrów bezpieczników samochodowych. Rozróżnianie elementów oświetlenia ksenonowego na podstawie modelu. Badanie i ocena parametrów przerywacza świateł kierunku jazdy. Wyszukiwanie zwarć i przerw w systemie oświetlenia pojazdu. Ustalanie procedur postępowania dotyczących wyszukiwania uszkodzeń obwodu oświetlenia lub obwodu urządzeń kontrolno-pomiarowych. Łączenie elementów instalacji określonego typu oświetlenia w obwód elektryczny.

12. Podstawowe układy elektroniczne

Analiza budowy, rozpoznawanie elementów, badanie napięcia wyjściowego prostowników samochodowych. Analiza budowy, rozpoznawanie elementów, badanie napięcia wyjściowego powielacza napięcia. Analiza budowy, rozpoznawanie elementów, określanie parametrów wzmacniacza napięcia. Analiza budowy, rozpoznawanie elementów, badanie przebiegu oraz wartości napięcia wyjściowego stabilizatora napięcia. Analiza budowy, zasady działania, badanie sygnałów wyjściowych przerzutników elektronicznych. Określanie funkcji elementów elektronicznych na podstawie schematu układu elektronicznego. Analiza działania bramek logicznych z zastosowaniem symulacji komputerowej. Analiza działania przerzutników na podstawie symulacji komputerowej. Określanie zasad działania przetworników A/C i C/A. Montaż i uruchamianie prostego układu elektronicznego. Badanie sygnałów analogowych i cyfrowych na stanowisku dydaktycznym.

13. Dodatkowe wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych

Analiza budowy, wyjaśnianie zasady działania systemu wycieraczek szyby przedniej na stanowisku dydaktycznym. Diagnozowanie oraz naprawa obwodu elektrycznego wycieraczki. Ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania uszkodzeń wycieraczki. Analiza schematów ideowych programatorów przerywanej pracy wycieraczki. Rozpoznawanie elementów układu poduszki gazowej na schemacie ideowym i modelu. Analiza budowy i działania, weryfikacja i naprawa obwodu elektrycznego poduszki powietrznej, na stanowisku poglądowym. Analiza sposobów zabezpieczenia pojazdów samochodowych przed kradzieżą. Analiza budowy, wyjaśnianie zasady działania autoalarmu na stanowisku dydaktycznym. Diagnozowanie obwodu elektrycznego autoalarmu, naprawa. Analiza budowy, działania oraz weryfikacja i naprawa obwodu elektrycznego immobilizera, na stanowisku dydaktycznym. Analiza budowy, zasady działania oraz weryfikacja i naprawa obwodu elektrycznego sterowania systemem

klimatyzacji^ na działającym stanowisku poglądowym. Analiza budowy, zasady działania oraz weryfikacja i naprawa obwodu elektrycznego centralnego zamka. Analiza budowy, zasady działania oraz weryfikacja i naprawa obwodu elektrycznego podnośników elektrycznych szyb bocznych, na stanowisku dydaktycznym.

Środki dydaktyczne

Zasilacze stabilizowane napięcia stałego.
Prostowniki i urządzenia do kontroli stanu technicznego akumulatora.
Urządzenia pomiarowe podstawowych wielkości elektrycznych, analogowe i cyfrowe mierniki uniwersalne.
Oscyloskopy dwu- i czterokanałowe o paśmie minimum 20 MHz z pamięcią.
Stół probierczy do badania alternatorów i rozruszników.
Kaseta diagnostyczna lub stanowisko do prezentacji i badania instalacji zapłonowej.
Komputery diagnostyczne i stacjonarne.
Zestawy elementów elektrycznego i elektronicznego wyposażenia pojazdów samochodowych: modele, przekroje, części nowe i uszkodzone.
Wiązki przewodów instalacji elektrycznej pojazdów.
Elementy elektroniczne.
Silniki elektryczne stosowane w pojazdach samochodowych.
Stanowiska poglądowo - dydaktyczne wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdu samochodowego zawierające:

- obwody oświetlenia,
- obwód kierunkowskazów i świateł awaryjnych,
- centralny zamek i moduł domykania szyb,
- autoalarmy samochodowe,
- układy wtrysku paliwa,
- układ rozruchowy,
- działający system zapłonowy,
- elektryczny system zasilania w energię elektryczną.

Plansze i foliogramy ilustrujące systemy sterowania.
Programy komputerowe do symulacji pracy urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz do obróbki wyników pomiaru.
Specjalistyczne programy komputerowe dotyczące elektrycznego i elektronicznego wyposażenia pojazdu samochodowego.
Normy, katalogi.
Czasopisma specjalistyczne.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Pracownia elektrotechniki i elektroniki* zawiera zestawy zadań praktycznych dotyczących: diagnostyki i obsługi elektrycznego i elektronicznego wyposażenia pojazdów samochodowych, metod pomiaru parametrów, doboru narzędzi, urządzeń pomiarowych i diagnostycznych do oceny działania układów funkcjonalnych i mechanizmów samochodu.

W wyniku realizacji programu uczniowie powinni opanować podstawowe umiejętności dotyczące diagnozowania usterek oraz oceny działania zespołów elektrycznych i elektronicznych samochodu.

Podczas realizacji programu należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności nabytych przez uczniów w wyniku realizacji programów przedmiotów: *Silniki pojazdów samochodowych, Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych, Elektryczne i elektroniczne wyposażenie pojazdów samochodowych, Zajęcia praktyczne.* Należy również wykorzystywać wiedzę i doświadczenia uczniów dotyczące elektrotechniki i elektroniki samochodowej zdobyte poza szkołą. W trakcie procesu nauczania należy kształtować zainteresowania uczniów tematyką przedmiotu, uświadamiać konieczność ustawicznego samokształcenia poprzez korzystanie z podręczników, czasopism specjalistycznych, katalogów, poradników. Należy również uświadamiać uczniom znaczenie treści programowych przedmiotu w procesie kształtowania umiejętności zawodowych.

Szczególnie ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności: rozpoznawania uszkodzeń układów funkcjonalnych i mechanizmów samochodu, elementów układów elektronicznych sterujących pracą zespołów, czujników i elementów wykonawczych, posługiwania się poprawną terminologią, poprawnego wnioskowania, interpretacji wyników pomiarów.

Bardzo ważnym zagadnieniem jest kształtowanie umiejętności doboru przyrządów pomiarowych, urządzeń i stanowisk diagnostycznych do warunków i zakresu wykonywanej pracy. Należy zwracać uwagę na stosowanie poprawnego słownictwa, przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki i elektroniki samochodowej wyposażonej w niezbędne środki dydaktyczne.

Wskazane jest prowadzenie zajęć pod kierunkiem kilku nauczycieli w zespołach liczących 3-4 uczniów.

Przed przystąpieniem do wykonywania zadań praktycznych należy sprawdzić poziom wiedzy uczniów, niezbędnej do wykonywania badań i pomiarów. Warunkiem przystąpienia uczniów do wykonywania zadań jest pozytywna ocena wyniku sprawdzianu.

Wskazana jest realizacja programu przedmiotu w 3-godzinnych jednostkach lekcyjnych.

Nauczyciel powinien opracować szczegółowy regulamin pracowni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na: dyscyplinę pracy podczas wykonywania zadań, obsługę stanowisk diagnostycznych i pomiarowych zgodnie
z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Zajęcia powinny być poprzedzone sprawdzeniem poziomu wiedzy uczniów, dotyczącej budowy i działania kontrolowanych obwodów i elementów z zakresu elektrycznego i elektronicznego wyposażenia samochodu. Nauczyciel powinien określić zasady sporządzania sprawozdań z realizacji zadań oraz zakres odpowiedzialności uczniów w przypadku celowego uszkodzenia przyrządów pomiarowych i środków dydaktycznych.

W trakcie realizacji programu przedmiotu należy podkreślać konieczność przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej podczas obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.

Wskazane jest kształtowanie takich postaw, jak: odpowiedzialność moralna, zawodowa i karna za niewłaściwie wykonaną pracę związaną z obsługą i naprawą pojazdów samochodowych.

Do realizacji poszczególnych zadań powinna być opracowana instrukcja wykonania, określająca zakres niezbędnej wiedzy oraz wskazania do wykonania zadania. Uczniowie powinni zapoznać się
z instrukcją przed przystąpieniem do realizacji zadania.

Realizacja programu przedmiotu *Pracownia elektrotechniki i elektroniki,* stanowiąca podsumowanie procesu kształcenia w zawodzie, powinna odbywać się w ostatnim roku kształcenia.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Obwody elektryczne prądu stałego	10
2.	Schematy i obwody instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych	4
3.	Akumulatory samochodowe	8
4.	Pole elektryczne i magnetyczne	4
5.	System rozruchowy silników spalinowych	8
6.	Elektromagnetyzm	4
7.	Podstawy miernictwa elektrycznego	. 5...
8.	Silniki i prądnice napięcia przemiennego	5

9.	Diody, tranzystory. Alternator samochodowy	10
10.	Systemy zapłonowe. Czujniki	10
11.	System oświetlenia, urządzenia kontrolno - pomiarowe	8
12.	Podstawowe układy elektroniczne	10
13.	Dodatkowe wyposażenie elektryczne pojazdów samochodowych	10
	Razem	96

Podział godzin dotyczy realizacji programu w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w trakcie realizacji programu przedmiotu na podstawie kryteriów ustalonych na początkowych zajęciach. Podstawowym kryterium oceniania osiągnięć uczniów jest poziom i zakres opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

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

W trakcie sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na:

- merytoryczną jakość wypowiedzi,
- stosowanie poprawnej terminologii,
- korzystanie z różnych źródeł informacji,
- organizację stanowiska pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.
- posługiwanie się przyrządami pomiarowymi,

Do podstawowych umiejętności podlegających ocenie należy zaliczyć:

- ustalanie procedur postępowania dotyczących diagnozowania i naprawy obwodów elektrycznych,
- ustalanie zakresu czynności wykonywanych podczas naprawy,
- obsługę stanowisk, urządzeń pomiarowych i diagnostycznych,

- wykonywanie pomiarów, interpretację wyników pomiarów,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną, katalogami, programami komputerowymi.

Na zakończenie realizacji poszczególnych działów tematycznych wskazane jest stosowanie testów osiągnięć szkolnych oraz sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zaopatrzonymi w kryteria oceniania i schemat punktowania.

W ocenie końcowej osiągnięć uczniów, po zakończeniu realizacji programu przedmiotu, należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

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

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

Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa:

- Czujniki w pojazdach samochodowych
- Sterowanie silników o zapłonie iskrowym
- Układ stabilizacji toru jazdy ESP
- Układ wtryskowy Common Raił

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

Praca zbiorowa: Dane techniczne i regulacyjne. Cz. **I - VII.** WKŁ, Warszawa 2004

Czasopisma specjalistyczne

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

ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE PRZEDSIĘBIORSTWEM SAMOCHODOWYM

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować pojazdy samochodowe według przeznaczenia i rozwiązań konstrukcyjnych,
- zidentyfikować pojazdy na podstawie tabliczek znamionowych i VIN,
- zaplanować przebieg procesów obsługowo-naprawczych,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- dobrać narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania określonych zadań,
- sporządzić dokumentację obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- sporządzić kalkulację kosztów obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- posłużyć się oprogramowaniem komputerowym dotyczącym eksploatacji pojazdów samochodowych,
- posłużyć się programami komputerowymi dotyczącymi diagnostyki pojazdów samochodowych oraz obsługi klienta,
- zorganizować i pokierować pracą zespołu,
- zastosować techniki porozumiewania się z klientem,
- przeprowadzić negocjacje i rozmowę z klientem,
- podjąć decyzje dotyczące wykonania zadań zawodowych,
- rozwiązać problemy techniczne w zakresie wykonywanych zadań zawodowych,
- zastosować przepisy prawa dotyczące eksploatacji, obrotu oraz ubezpieczeń pojazdów samochodowych,
- zorganizować działalność gospodarczą,
- zastosować przepisy prawa dotyczące działalności gospodarczej i zawodowej,
- sporządzić dokumenty niezbędne do podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej przedsiębiorstwa samochodowego,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- skorzystać z różnych źródeł informacji oraz z doradztwa specjalistycznego.

Materiał nauczania

1. Organizacja przedsiębiorstwa samochodowego

Rodzaje przedsiębiorstw samochodowych. Zakres działalności poszczególnych przedsiębiorstw. Organizacja procesu obsługowo-naprawczego. Dokumentacja obsługi i naprawy pojazdów samochodowych. Dokumentacja: serwisowa, magazynowa, eksploatacyjna warsztatu obsługowo-naprawczego. Wyposażenie warsztatów do diagnostyki, obsługi, naprawy i konserwacji pojazdów samochodowych. Programy serwisowe. Programy magazynowe. Dobór pracowników. Zasady kierowania zespołem pracowników. Zasady wynagradzania pracowników. Szkolenie pracowników z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Analiza ekonomiczna działalności gospodarczej. Marketing w przedsiębiorstwie samochodowym. Wizerunek firmy. Etyka zawodowa.

Ćwiczenia:

- Planowanie procesu obsługowo-naprawczego.
- Analiza dokumentacji obsługi i naprawy pojazdów.
- Analiza ekonomiczna działalności gospodarczej.

2. Biuro obsługi klienta

Organizacja biura obsługi klienta. Wymagania stawiane pracownikom biura obsługi klienta. Zależność liczby obsługiwanych pojazdów od wielkości serwisu. Dokumentacja obsługi klienta. Bazy danych klientów. Bazy danych obsługiwanych pojazdów samochodowych. Klienci strategiczni. Technika komunikowania się z klientem. Prowadzenie negocjacji. Wystawianie zleceń serwisowych. Rozliczanie wykonanych napraw. Wystawianie faktur. Technika sprawdzania zadowolenia klienta z wykonanej naprawy.

Ćwiczenia:

- Prowadzenie rozmów między klientem i pracownikiem biura obsługi klienta (inscenizacja).
- Rozliczanie zlecenia serwisowego oraz wystawianie faktury za naprawę.
- Określanie liczby obsługiwanych pojazdów zależnie od wielkości serwisu.

3. Przepisy prawa dotyczące ubezpieczeń i obrotu pojazdami samochodowymi

Podstawowa wiedza dotycząca ubezpieczenia pojazdów. Zasady sporządzania dokumentacji szkód komunikacyjnych. Zasady likwidacji szkód komunikacyjnych. Programy rozliczania szkód komunikacyjnych: AUDATEX, EUROTAX. Przepisy prawa dotyczące obrotu pojazdami samochodowymi, zespołami konstrukcyjnymi i częściami zamiennymi. Centralna ewidencja pojazdów i kierowców (CEPIK). Zasady wycofania pojazdu z ruchu. Kasacja pojazdu.

Ćwiczenia:

- Sporządzanie dokumentacji szkód komunikacyjnych.
- Rozliczanie szkód komunikacyjnych z zastosowaniem programów komputerowych: AUDATEX, EUROTAX.

4. Stacja Kontroli Pojazdów

Zakres badań technicznych w stacji kontroli pojazdów (SKP). Rodzaje SKP. Podstawy prawne działalności SKP. Wyposażenie SKP w przyrządy i stanowiska kontrolne. Wymagania stawiane mechanikom-diagnostom. Uprawnienia mechaników-diagnostów. Dokumentacja wykonanych kontroli pojazdów samochodów. Urzędy upoważnione do kontroli SKP i ich uprawnienia.

Ćwiczenia:

- Określanie zakresu badań kontrolnych pojazdów samochodowych w zależności od rodzaju SKP i posiadanych uprawnień do kontroli.

5. Własna działalność gospodarcza

Formy prowadzenia działalności gospodarczej. Dokumenty niezbędne do prowadzenia działalności gospodarczej. Przepisy prawa dotyczące działalności gospodarczej w zakresie obsługi i naprawy pojazdów samochodowych. Przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Dobór narzędzi, wyposażenia warsztatowego, urządzeń naprawczych **z** uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań Urzędu Dozoru Technicznego (UDT). Urzędy upoważnione do kontroli przedsiębiorstw samochodowych i ich uprawnienia.

Ćwiczenia:

- Planowanie działań związanych z uruchomieniem własnego przedsiębiorstwa samochodowego.

- Dobieranie narzędzi, wyposażenia warsztatowego, urządzeń naprawczych z uwzględnieniem obowiązujących przepisów prawa.

Środki dydaktyczne

Przepisy prawa dotyczące podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej.
Przepisy prawa dotyczące działalności Stacji Kontroli Pojazdów.
Przepisy prawa dotyczące wyposażenia Stacji Kontroli Pojazdów w przyrządy i stanowiska kontrolne.
Przepisy prawa dotyczące pracowników przedsiębiorstw samochodowych.
Przepisy prawa dotyczące ubezpieczeń i obrotu pojazdami samochodowymi.
Przepisy prawa dotyczące likwidacji szkód komunikacyjnych.
Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.
Komputer PC z licencją na programy rozliczania szkód komunikacyjnych: AUDATEX, EUROTAX.
Przepisy prawa dotyczące bezpiecznego użytkowania narzędzi, stanowisk diagnostyki, obsługi i naprawy pojazdów z uwzględnieniem ochrony elektrycznej, dozoru technicznego (UDT), ochrony przeciwpożarowej.
Przykładowa dokumentacja techniczna przedsiębiorstw samochodowych.
Komputerowe programy serwisowe, magazynowe, ekonomiczne, stosowane w przedsiębiorstwach samochodowych.
Filmy dydaktyczne ilustrujące pracę biura obsługi klienta, między innymi: zasady rozmów z klientem, techniki prowadzenia negocjacji, sposoby rozwiązywania konfliktów z klientami i pracownikami.
Katalogi narzędzi, wyposażenia do diagnostyki, obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.
Cenniki usług i napraw pojazdów.
Katalogi norm fabrycznych dotyczących czasu wykonania operacji technologicznych w ramach obsługi i naprawy samochodu (Katalog Normatywnych Czasów Napraw).
Druki zleceń warsztatowych na naprawę mechaniczną, naprawę blacharsko-lakierniczą, wystawiane przez różne firmy samochodowe.
Faktury za naprawę mechaniczną, naprawę blacharsko-lakierniczą, wystawiane przez różne firmy samochodowe.
Dokumentacja przedsiębiorstwa samochodowego stanowiąca podstawę ekonomicznej analizy działalności firmy.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu *Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym* jest przygotowanie absolwentów szkoły do pracy we współczesnym przedsiębiorstwie samochodowym oraz do prowadzenia własnej działalności gospodarczej związanej z motoryzacją

W trakcie realizacji programu uczniowie powinni opanować wiedzę i umiejętności dotyczące: prowadzenia działalności gospodarczej, organizacji pracy w różnych przedsiębiorstwach samochodowych, interpretacji obowiązujących przepisów prawa.

Program powinien być realizowany w ścisłej korelacji z tematyką przedmiotów: *Bezpieczeństwo pracy, Pracownia diagnostyki pojazdów samochodowych.*

Program zawiera pięć działów tematycznych. Uczniowie rozpoczynają naukę od poznania rodzajów przedsiębiorstw samochodowych, zasad organizacji procesów obsługowo-naprawczych, dokumentacji i programów komputerowych stosowanych w przedsiębiorstwach.

Dział tematyczny *Biuro obsługi klienta* dotyczy organizacji i funkcjonowania biura.

W trakcie realizacji następnego działu uczniowie poznają podstawowe przepisy prawa dotyczące ubezpieczeń i obrotu pojazdami.

Dział czwarty obejmuje tematykę dotyczącą działalności Stacji Kontroli Pojazdów.

Tematyka programowa piątego działu dotyczy przepisów prawa obowiązujących podczas prowadzenia własnej działalności gospodarczej związanej z motoryzacją.

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni wyposażonej w niezbędne środki dydaktyczne.

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

W zależności od specyfiki realizowanych treści kształcenia należy stosować formy pracy: zbiorową, grupową, indywidualną. Program przedmiotu powinien być realizowany w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-5 osobowe. Praca w zespołach wpływa na efektywność procesu kształcenia oraz umożliwia kształtowanie umiejętności ponadzawodowych, jak: komunikowanie się, podejmowanie decyzji, prezentowanie wyników.

Wykorzystywanie podczas zajęć filmów dydaktycznych wpływa na przyswajanie informacji, rozwój samodzielnego myślenia, kształtowanie poglądów.

W trakcie realizacji programu należy łączyć teorię z praktyką poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń, wykorzystywać wiadomości i umiejętności

uczniów z *Podstaw przedsiębiorczości,* kształtować umiejętności korzystania z innych niż podręcznikowe źródeł informacji.

Wykonywanie ćwiczeń wpływa na kształtowanie umiejętności praktycznych, samodzielnego myślenia oraz przyswajanie poprawnej terminologii.

Zestawy ćwiczeń zamieszczonych w programie przedmiotu należy traktować jako propozycję do wykorzystania przez nauczyciela. Wskazane jest opracowanie przez nauczyciela zestawu innych ćwiczeń wspomagających realizację programu.

W trakcie realizacji programu należy rozwijać zainteresowania uczniów tematyką przedmiotu poprzez kształtowanie umiejętności praktycznego zastosowania opanowanej wiedzy. Odpowiedni poziom motywacji uczniów do pogłębiania wiedzy i kształtowania umiejętności wpływa na efektywność procesu kształcenia.

Efektywność realizacji programu przedmiotu *Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwem samochodowym* zależy w dużym stopniu od doboru metod nauczania. Wskazane jest stosowanie metod nauczania sprzyjających:

- kształtowaniu zainteresowań technicznych, poszukiwaniu nowych rozwiązań,
- aktywnemu udziałowi uczniów w rozwiązywaniu określonych zadań i problemów,
- stosowaniu zdobytej wiedzy w praktyce,
- kształtowaniu określonych umiejętności i nawyków,
- posługiwaniu się programami komputerowymi,
- stosowaniu obowiązujących przepisów prawa,
- kształtowaniu umiejętności komunikowania się, pracy zespołowej,
- posługiwaniu się dokumentacją techniczną,
- stosowaniu poprawnej terminologii.

Do osiągnięcia celów kształcenia wskazane jest stosowanie metod podających i eksponujących w połączeniu z metodami problemowymi i praktycznymi: wykładu konwersatoryjnego, wykładu problemowego, dyskusji dydaktycznej.

Wskazane jest stosowanie filmów dydaktycznych podczas realizacji treści kształcenia dotyczących obsługi klienta, rozliczania zleceń warsztatowych, likwidacji szkód komunikacyjnych.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp-	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Organizacja przedsiębiorstwa samochodowego	30
2.	Biuro obsługi klienta	22
3.	Przepisy prawa dotyczące ubezpieczeń i obrotu pojazdami samochodowymi	18
4.	Stacja Kontroli Pojazdów	12
5.	Własna działalność gospodarcza	14
	Razem	96

Podział godzin dotyczy kształcenia w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

W trakcie realizacji treści kształcenia należy zwracać uwagę na łączenie teorii z praktyką.

Podczas realizacji tematyki programowej działu *Organizacja przedsiębiorstwa samochodowego* należy podkreślić, że treści te są aktualne w czasie ich prezentacji. Schematy organizacyjne przedsiębiorstw samochodowych ulegają zmianom, dlatego też treści programowe powinny być aktualizowane. Wyposażenie przedsiębiorstw samochodowych w przyrządy i stanowiska obsługowo-naprawcze, programy wspomagające działalność, jest zależne od wielkości przedsiębiorstwa, zakresu prowadzonych usług i rodzaju wykonywanych napraw.

Podczas realizacji treści programowych działu *Biuro Obsługi Klienta* należy zwracać uwagę na organizację oraz specyfikę działalności biura, zależną od wielkości przedsiębiorstwa, zakresu prowadzonych usług, rodzajów wykonywanych napraw. Szczególnie należy podkreślić wpływ profesjonalnego przygotowania pracowników biura, bezpośrednio kontaktujących się z klientami, do wykonywania zadań. Od ich kultury i przygotowania zawodowego zależne są ekonomiczne wyniki działalności przedsiębiorstwa.

W trakcie realizacji treści programowych działu *Przepisy prawa dotyczące ubezpieczeń i obrotu pojazdami samochodowymi* należy zwracać uwagę na posługiwanie się obowiązującymi przepisami prawa. Wskazana jest aktualizacja treści programowych dotyczących przepisów prawa, podlegających częstym zmianom.

Podczas realizacji treści programowych działu *Stacja Kontroli Pojazdów* należy podkreślać specyfikę działalności przedsiębiorstwa. Organizacja SKP, obowiązująca dokumentacja, wyposażenie w przyrządy i stanowiska diagnostyczne, procedury badań kontrolnych, są określone przepisami prawa. Należy podkreślać wpływ badania kontrolnego na bezpieczeństwo ruchu drogowego.

W trakcie realizacji treści programowych działu *Własna działalność gospodarcza* należy zwracać uwagę na przepisy prawa dotyczące: działalności gospodarczej w zakresie obsługi i naprawy pojazdów samochodowych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Wskazane jest, aby w ramach ćwiczeń uczniowie wykonali symulację działań związanych z uruchomieniem własnej działalności gospodarczej dotyczącej obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w trakcie i na zakończenie realizacji programu przedmiotu, na podstawie kryteriów ustalonych na początkowych zajęciach. Podstawowym kryterium oceniania osiągnięć uczniów jest poziom i zakres opanowania umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

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

W trakcie kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na:

- merytoryczną jakość wypowiedzi,
- stosowanie poprawnej terminologii,
- korzystanie z różnych źródeł informacji technicznej,
- poprawność analizowania i wnioskowania,
- planowanie pracy,
- posługiwanie się normami, katalogami, aktami prawnymi.

Po zakończeniu realizacji poszczególnych działów tematycznych wskazane jest stosowanie testów osiągnięć szkolnych.

W ocenie końcowej pracy uczniów, po zakończeniu realizacji programu przedmiotu, należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Literatura

Uzdowski M., Abramek K., Garczyński K.: Eksploatacja techniczna i naprawa. Seria: Pojazdy samochodowe. WKŁ, Warszawa 2003

Cenniki usług i napraw pojazdów.

Katalogi narzędzi, wyposażenia do diagnostyki, obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.

Katalogi norm fabrycznych dotyczących czasu wykonania operacji technologicznych w ramach obsługi i naprawy samochodu (Katalog Normatywnych Czasów Napraw) opracowane przez producentów samochodów.

Praca zbiorowa: Budowa pojazdów samochodowych. Cz.II. REA, Warszawa 2003

Opracowania producentów samochodów dotyczące: procedur obsługi klientów, napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych, rozpatrywania reklamacji

Przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej

Przepisy prawa dotyczące pracowników przedsiębiorstw samochodowych

Przepisy prawa dotyczące ubezpieczeń i obrotu pojazdami samochodowymi

Przepisy prawa dotyczące likwidacji szkód komunikacyjnych

Przepisy prawa dotyczące kasacji pojazdu

Przepisy prawa dotyczące działalności Stacji Kontroli Pojazdów

Przepisy prawa dotyczące wyposażenia Stacji Kontroli Pojazdów w przyrządy i stanowiska kontrolne

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska

Przepisy prawa dotyczące użytkowania narzędzi, stanowisk diagnostyki, obsługi i naprawy pojazdów z uwzględnieniem ochrony elektrycznej, dozoru technicznego (UDT), ochrony przeciwpożarowej

Schematy organizacyjne przedsiębiorstw samochodowych oraz poszczególnych działów, schematy obiegu dokumentów wewnętrznych

Specjalistyczne wydawnictwa motoryzacyjne

Wydawnictwa specjalistyczne dotyczące organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem samochodowym

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

JĘZYK OBCY ZAWODOWY

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- nawiązać kontakty dotyczące spraw zawodowych,
- porozumieć się z klientami w sprawach dotyczących obsługi i naprawy samochodów,
- porozumieć się w sprawach dotyczących wykonywanych zadań,
- zastosować terminologię dotyczącą układów oraz części pojazdów samochodowych,
- udzielić informacji dotyczących pracy warsztatu samochodowego,
- skorzystać z dwujęzycznych słowników ogólnych i technicznych oraz z obcojęzycznych słowników specjalistycznych,
- skorzystać z norm, katalogów i poradników opracowanych w języku obcym,
- posłużyć się obcojęzyczną dokumentacją techniczną pojazdów, urządzeń i narzędzi stosowanych w warsztacie samochodowym,
- przetłumaczyć na język polski obcojęzyczną korespondencję, literaturę i prasę z zakresu motoryzacji,
- zredagować różne rodzaje pism urzędowych,
- posłużyć się instrukcjami i oprogramowaniem w języku obcym,
- opracować polecenia i instrukcje w języku obcym,
- posłużyć się terminologią obcojęzyczną dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie usług motoryzacyjnych,
- opracować życiorys zawodowy i list motywacyjny w języku obcym,
- skorzystać z obcojęzycznych źródeł informacji o zawodzie,
- zaprezentować umiejętności zawodowe podczas rozmowy kwalifikacyjnej o przyjęcie do pracy.

Materiał nauczania

Terminologia dotycząca: budowy oraz zasad funkcjonowania układów pojazdów samochodowych, organizacji obsługi, wykonywania napraw, badań kontrolnych, eksploatacji samochodów.

Dokumentacja konstrukcyjna i obsługowo-naprawcza pojazdów samochodowych.

Zasady nawiązywania i podtrzymywania kontaktów z klientami warsztatu samochodowego.

Zasady prowadzenia rozmowy bezpośredniej i telefonicznej.

Zasady prowadzenia korespondencji zawodowej.

Zasady redagowania pism urzędowych.

Terminologia zawodowa dotycząca usługowej działalności warsztatu samochodowego.
Terminologia zawodowa dotycząca ubezpieczeń i obrotu samochodami.
Podstawowe komendy komputerowe.
Zasady korzystania ze słowników obcojęzycznych.
Zasady czytania tekstu technicznego ze zrozumieniem.
Życiorys i list motywacyjny.
Rozmowa kwalifikacyjna dotycząca przyjmowania do pracy.
Obcojęzyczne źródła informacji zawodowej.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie układów i elementów pojazdów samochodowych na podstawie nazewnictwa.
- Tłumaczenie krótkich tekstów technicznych z wykorzystaniem słowników wyrazów obcych.
- Analiza konstrukcyjnej dokumentacji samochodu.
- Określanie zadań obsługowych i naprawczych na podstawie dokumentacji.
- Obsługa urządzeń diagnostycznych z obcojęzycznym menu.
- Sporządzanie dokumentacji dotyczącej ubezpieczeń i obrotu samochodami.
- Wypełnianie typowych formularzy związanych z działalnością zawodową.
- Wyszukiwanie i pozyskiwanie informacji dotyczących zawodu.
- Nawiązywanie i prowadzenie rozmowy z klientem.
- Określanie zakresu obsługi i naprawy samochodu w trakcie rozmowy z klientem.
- Sporządzanie pism urzędowych.
- Sporządzanie streszczeń tekstów technicznych.
- Sporządzanie dokumentów związanych z zatrudnieniem.
- Prowadzenie rozmowy kwalifikacyjnej dotyczącej przyjmowania do pracy (w warunkach symulowanych).

Środki dydaktyczne

Filmy dydaktyczne w wersji obcojęzycznej.
Nagrania tekstów w języku obcym.
Dwujęzyczne słowniki techniczne.
Dokumentacja konstrukcyjna i obsługowo-naprawcza.
Zestaw plansz i prezentacji multimedialnych z obcojęzyczną terminologią zawodową.
Obcojęzyczna prasa specjalistyczna.
Normy, katalogi.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu przedmiotu jest opanowanie przez uczniów umiejętności posługiwania się językiem obcym, niezbędnych w realizacji zadań zawodowych.

Wskazane byłoby, żeby językiem obcym był język angielski lub niemiecki. Decyzję w tej sprawie podejmuje szkoła kształcąca w zawodzie.

Program powinien być realizowany w pracowni języka obcego w grupie liczącej do 15 uczniów, a w miarę potrzeb z podziałem na zespoły 3-4 osobowe. Pracownia języka obcego powinna być wyposażona w niezbędny sprzęt i środki dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna, czasopisma specjalistyczne.

Proces kształcenia powinien rozpoczynać się od oceny poziomu językowych kompetencji uczniów. Oprócz powtarzania i utrwalania materiału gramatycznego należy kształtować umiejętności sprawnego porozumiewania się w języku obcym oraz wykorzystywania materiałów obcojęzycznych w realizacji zadań zawodowych.

Realizacja ćwiczeń zamieszczonych w programie oraz ćwiczeń opracowanych przez nauczyciela wpływa na efektywność procesu nauczania. Wskazane jest stosowanie aktywizujących metod nauczania: dyskusji dydaktycznej, inscenizacji, projektów, gier dydaktycznych.

Program przedmiotu powinien być realizowany w klasie czwartej. Ułatwi to bezpośrednie przygotowanie uczniów do podjęcia pracy zawodowej.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów powinna być dokonywana zgodnie z kryteriami ustalonymi na początkowych zajęciach.

Przed przystąpieniem do realizacji programu należy przeprowadzić test kompetencji językowych celem określenia poziomu umiejętności uczniów.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów może być dokonywane za pomocą sprawdzianów ustnych i pisemnych, testów osiągnięć oraz obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń zamieszczonych w programie oraz ćwiczeń zaprojektowanych przez nauczyciela.

W trakcie obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania ćwiczeń należy zwracać uwagę na: prowadzenie rozmowy dotyczącej wykonywanych zadań, tłumaczenie obcojęzycznych tekstów dotyczących zawodu na język polski, korzystanie z dokumentacji pojazdów samochodowych sporządzonej w języku polskim.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny postępów uczniów. Umożliwia to korygowanie stosowanych metod nauczania oraz form organizacyjnych pracy uczniów.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

ZAJĘCIA PRAKTYCZNE

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii,
- odczytać rysunki techniczne oraz schematy elektryczne i elektroniczne,
- wykonać obróbkę ręczną i maszynową związaną z naprawą części maszyn,
- wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych i geometrycznych oraz zinterpretować wyniki pomiarów,
- wykonać połączenia materiałów i części maszyn,
- sklasyfikować części maszyn,
- zidentyfikować pojazdy na podstawie tabliczek znamionowych i VIN,
- rozpoznać uszkodzenia pojazdu na podstawie opisu objawów i diagnostyki technicznej,
- dokonać demontażu i montażu zespołów i podzespołów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych w pojazdach samochodowych,
- zaplanować przebieg procesów obsługowo-naprawczych,
- dokonać obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- dobrać części zamienne i materiały eksploatacyjne do wykonania określonych zadań,
- dobrać narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania określonych zadań,
- posłużyć się urządzeniami obsługowo-naprawczymi,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną i eksploatacyjną w procesie diagnozy, obsługi i naprawy,
- zastosować oprogramowanie komputerowe związane z eksploatacją oraz diagnostyką pojazdów samochodowych,
- posłużyć się urządzeniami diagnostycznymi do badań elementów podwozia, nadwozia, silnika, instalacji elektrycznej oraz elementów elektronicznych pojazdu samochodowego,
- zinterpretować wyniki badań diagnostycznych oraz ocenić stan techniczny pojazdu samochodowego,
- określić warunki techniczne użytkowania pojazdów zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi,
- zastosować przepisy prawa dotyczące wykonywanych zadań,
- ocenić jakość wykonania pracy,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony

przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- skorzystać z różnych źródeł informacji oraz z doradztwa specjalistycznego.

Materiał nauczania

1. Zajęcia wstępne

Zapoznanie uczniów z organizacją warsztatów szkolnych i zakładów produkcyjno-naprawczych. Omówienie regulaminu obowiązującego w miejscu realizacji zajęć praktycznych, wymagań stawianych uczniom, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska. Określenie zasad zachowania się w przypadku ewentualnych zagrożeń, które mogą wystąpić na terenie warsztatów szkolnych i zakładów produkcyjno-naprawczych. Poznanie przez uczniów zasad udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym. Zapoznanie uczniów z drogą ewakuacji. Podział na grupy szkoleniowe.

2. Obróbka ręczna

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania podstawowych operacji ślusarskich.

Wykonywanie pomiarów. Dobieranie przyrządów do wykonania określonych pomiarów. Wykonywanie pomiarów z zastosowaniem suwmiarki, mikrometru, średnicówki.

Trasowanie. Dobieranie podstawowych narzędzi i przyrządów stosowanych podczas trasowania. Posługiwanie się narzędziami traserskimi. Trasowanie na płaszczyźnie.

Cięcie materiałów. Określanie sposobu cięcia, dobieranie narzędzi odpowiednio do rodzaju materiału. Cięcie materiałów piłką i nożycami. Cięcie prętów, płaskowników, kątowników oraz blach.

Piłowanie. Dobieranie rodzaju . pilnika do wykonania określonych operacji. Piłowanie zgrubne i wykończające powierzchni płaskich, równoległych i usytuowanych pod kątem prostym. Piłowanie powierzchni kształtowych.

Gięcie i prostowanie. Dobieranie narzędzi do gięcia i prostowania. Gięcie prętów i płaskowników z zastosowaniem imadła. Prostowanie prętów, płaskowników i blach.

Wiercenie, rozwiercanie i pogłębianie. Obsługa wiertarek. Dobieranie wierteł. Wiercenie otworów w stali, żeliwie, stopach metali kolorowych oraz w tworzywach sztucznych i drewnie. Wiercenie otworów przelotowych i nieprzelotowych o różnych średnicach. Stosowanie cieczy chłodzących. Pogłębianie i rozwiercanie otworów.

Gwintowanie. Rozpoznawanie rodzajów gwintów. Dobieranie pokręteł i oprawek do gwintowników i narzynek przy gwintowaniu ręcznym.

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

3. Obróbka wiórowa

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania operacji obróbki skrawaniem.

Toczenie i wytaczanie. Toczenie powierzchni walcowych i czołowych, obróbka otworów. Dobór narzędzi, mocowanie materiałów i narzędzi.

Frezowanie i struganie. Frezowanie powierzchni płaskich i kształtowych. Dobór narzędzi, mocowanie materiałów i narzędzi.

Szlifowanie. Szlifowanie płaszczyzn głowic, obróbka wałów korbowych i rozrządu, obróbka kadłuba silnika. Dobór narzędzi, mocowanie materiałów i narzędzi.

4. Połączenia nierozłączne

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania połączeń nierozłącznych.

Nitowanie, zgrzewanie, spawanie, klejenie. Dobór urządzeń, przyrządów, narzędzi i materiałów do wykonania połączeń nierozłącznych. Nitowanie za pomocą nitów jednostronnych i dwustronnych. Zgrzewanie metali. Spawanie łukowe. Spawanie łukowe w osłonie gazów (MIG/MAG). Spawanie gazowe. Rozpoznawanie rodzajów spoiwa stosowanego podczas klejenia. Klejenie materiałów na zimno i na gorąco.

4. Zabiegi pielęgnacyjne i konserwacyjne samochodów

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania czynności pielęgnacyjnych i konserwacyjnych związanych z obsługą pojazdów samochodowych.

Dobór urządzeń i środków konserwujących. Czyszczenie wnętrza. Mycie nadwozia i podwozia. Wycieranie, woskowanie i polerowanie nadwozi. Konserwacja elementów wyposażenia. Przygotowanie do antykorozyjnego zabezpieczenia pojazdu. Antykorozyjne zabezpieczanie podwozia i profili zamkniętych.

5. Biuro techniczne. Biuro obsługi klienta

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas posługiwania się urządzeniami technicznymi w trakcie obsługi klienta. Posługiwanie się katalogami części zamiennych i cennikami. Określanie stanu technicznego pojazdu na podstawie wywiadu z klientem. Identyfikowanie pojazdu na podstawie dokumentów i tabliczki VIN. Sporządzanie kalkulacji kosztów obsługi i naprawy. Przyjmowanie samochodu do naprawy. Prowadzenie dokumentacji obsługowo-

naprawczej. Posługiwanie się specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym wspomagającym pracę warsztatu samochodowego. Wydawanie samochodu klientowi.

7. Naprawa nadwozi

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas naprawy nadwozia. Dobór urządzeń, przyrządów i narzędzi do naprawy elementów nadwozi. Naprawa, wymiana zamków, podnośników szyb. Sprawdzanie deformacji nadwozia, proste prace zabezpieczające powłokę lakierniczą. Wymontowywanie i zamontowywanie wyposażenia wnętrza samochodu. Dopasowywanie ruchomych elementów nadwozia.

8. Naprawa podwozi

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas naprawy podwozia. Dobieranie urządzeń, przyrządów i narzędzi do naprawy elementów podwozia. Wymontowywanie i zamontowywanie skrzyni biegów, wału napędowego, mostu napędowego. Weryfikacja i wymiana tarcz ciernych w sprzęgłach. Weryfikacja i wymiana łożysk, kół zębatych, wałków, synchronizatorów, w skrzyniach biegów. Weryfikacja oraz wymiana uszkodzonych elementów mostów napędowych, regulacja przekładni głównej. Weryfikacja oraz wymiana zużytych elementów wału napędowego i półosi napędowych. Weryfikacja układu kierowniczego, wymiana końcówek drążków kierowniczych, przekładni kierowniczej. Weryfikacja i wymiana elementów układu zawieszenia: uszkodzonych elementów sprężystych, wahaczy, sworzni wahaczy, amortyzatorów, kolumny McPherson. Weryfikacja i wymiana uszkodzonych elementów układu hamulcowego: pompy hamulcowej, przewodów, zacisków, rozpieraczy. Kontrola działania układów po naprawie.

9. Naprawa silników

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas naprawy silników. Dobieranie urządzeń, przyrządów i narzędzi do naprawy silników. Wymontowywanie i zamontowywanie silnika. Demontaż silnika na zespoły i części, weryfikacja części. Naprawa kadłuba i głowicy. Naprawa elementów układu rozrządu. Naprawa elementów układu korbowego. Naprawa elementów układu smarowania, zasilania, chłodzenia. Montaż silnika. Docieranie silnika. Kontrola i regulacja pracy silnika.

10. Naprawa wyposażenia elektrycznego

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas naprawy wyposażenia elektrycznego. Dobieranie urządzeń, przyrządów, narzędzi do obsługi i naprawy instalacji elektrycznej i elektronicznej.

Przeprowadzanie oględzin, przeglądów i konserwacji instalacji elektrycznej. Wykrywanie uszkodzeń w instalacjach i ich usuwanie. Kontrola oświetlenia, wymiana żarówek. Lutowanie przewodów, złącz, gniazd i elementów elektronicznych. Obsługa akumulatorów. Weryfikacja oraz naprawa rozruszników prądnic i alternatorów. Wymontowywanie i zamontowywanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Naprawa i wymiana uszkodzonych elementów. Odczytywanie schematów instalacji elektrycznej. Kontrola działania urządzeń po naprawie.

11. Techniczna obsługa samochodu

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas technicznej obsługi samochodu. Obsługa techniczna układu zasilania silnika ZI i ZS. Wymiana filtrów. Pomiar oraz regulacja luzów zaworowych. Regulacja luzów w układzie kierowniczym i łożyskowaniu kół. Kontrola, uzupełnianie, wymiana płynów eksploatacyjnych w zespołach podwozia i w silniku. Obsługa techniczna układu hamulcowego. Wymiana ogumienia. Obsługa układu wydechowego. Obsługa klimatyzacji.

Środki dydaktyczne

Instrukcje do wykonania zadań.
Zestawy przyrządów pomiarowych i narzędzi do trasowania.
Zestawy narzędzi do obróbki ręcznej.
Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.
Zestawy kluczy, wkrętaków, młotki, ściągacze do łożysk.
Lutownice i materiały do lutowania.
Wiertarki, szlifierki, tokarki, frezarki.
Spawarka elektryczna, stanowisko do spawania metodą MIG/MAG.
Urządzenia do spawania gazowego.
Mierniki uniwersalne.
Komputery diagnostyczne.
Oprogramowanie specjalne do prowadzenia biura obsługi klienta, magazynu, katalogi elektroniczne.
Cenniki części zamiennych i podzespołów.
Zestawy łączników i przekaźników.
Przewody elektryczne.
Prostowniki, testery.
Podnośniki 2- 4 kolumnowe.
Podzespoły mechaniczne i elektryczne silników elektrycznych.
Części zamienne do układu zawieszenia, przeniesienia napędu, układu hamulcowego, kierowniczego i silników.
Stanowisko do wykonywania prób silników elektrycznych.
Plansze, foliogramy.

Dokumentacja techniczna naprawianych, obsługiwanych samochodów.
Instrukcje obsługi stosowanych urządzeń, przyrządów, komputerów diagnostycznych.
Samochody i zespoły do ćwiczeń związanych z naprawą: układu zawieszenia, przeniesienia napędu, układu hamulcowego, kierowniczego oraz silników.
Układy: klimatyzacji, centralnego zamka, alarmu samochodowego.
Samochód wyposażony w systemy sterowane elektronicznie.
Czasopisma specjalistyczne.
Katalogi.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu zajęć praktycznych jest poznanie przez uczniów różnych form pracy oraz kształtowanie umiejętności praktycznych niezbędnych w pracy zawodowej. Zajęcia praktyczne mogą być realizowane w warsztatach szkolnych, w Centrach Kształcenia Praktycznego, Centrach Kształcenia Ustawicznego oraz w zakładach produkcyjno-naprawczych na odpowiednio wyposażonych stanowiskach pracy.

Program zajęć praktycznych powinien być realizowany pod nadzorem instruktora zawodu w grupach liczących 4-6 uczniów. Podczas realizacji programu należy tak dobierać zadania do wykonania przez uczniów, aby umożliwiały one realizację założonych celów kształcenia.

W procesie realizacji programu wskazane jest stosowanie metody ćwiczeń praktycznych w połączeniu ze świadczeniem usług. Motywuje to uczniów do poprawnego i dokładnego wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do realizacji zadań praktycznych konieczne jest zapoznanie uczniów z przepisami bezpieczeństwa obowiązującymi na poszczególnych stanowiskach pracy oraz uświadomienie uczniom potencjalnych zagrożeń związanych z wykonywaną pracą. Niezbędne jest również zapoznanie uczniów ze sposobem posługiwania się przyrządami, urządzeniami i narzędziami specjalnymi.

W strukturze zajęć należy uwzględniać: instruktaż wstępny, instruktaż bieżący oraz instruktaż końcowy.

Celem instruktażu wstępnego jest przygotowanie uczniów do wykonania zadania, udzielanie pomocy podczas doboru narzędzi, materiałów oraz planowania kolejności wykonania operacji dotyczących naprawy i obsługi.

Celem instruktażu bieżącego jest udzielanie pomocy uczniom w wykonaniu trudniejszych zadań. Instruktaż bieżący jest realizowany poprzez pokaz, wyjaśnienia oraz nadzór nad bezpiecznym i zgodnym z technologią wykonaniem obsługi i naprawy.

Zadaniem instruktażu końcowego jest sprawdzenie, ocena poprawności wykonania pracy oraz ocena przebiegu zajęć.

W trakcie zajęć praktycznych należy kształtować takie postawy uczniów, jak: odpowiedzialność za wyniki swojej pracy i współpracowników, przestrzeganie dyscypliny i porządku w miejscu pracy, racjonalne gospodarowanie materiałami i energią, poszanowanie narzędzi, urządzeń oraz pojazdów samochodowych przyjętych do obsługi i naprawy.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację działów tematycznych:

Lp-	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Zajęcia wstępne	6
2.	Obróbka ręczna	34
3.	Obróbka wiórowa	34
4.	Połączenia nierozłączne	24
5.	Zabiegi pielęgnacyjne i konserwacyjne samochodów	24
6.	Biuro techniczne. Biuro obsługi klienta	24
7.	Naprawa nadwozi	24
8.	Naprawa podwozi	56
9.	Naprawa silników	26
10.	Naprawa wyposażenia elektrycznego	24
11.	Techniczna obsługa samochodu	26
	Razem	302

Podział godzin dotyczy realizacji programu w czteroletnim technikum dla młodzieży. Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzać zmiany w zależności od aktualnych potrzeb edukacyjnych.

Pierwsze zajęcia w każdym roku nauki należy przeznaczyć na omówienie regulaminu nauki i pracy, wymagań stawianych uczniom, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Należy również określić zasady zachowania się w przypadku zaistnienia pożaru i porażenia prądem elektrycznym. Uczniowie powinni opanować sposoby udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

Uczniowie powinni poznać rodzaje oraz zakres stosowania narzędzi pomiarowych i narzędzi do obróbki ręcznej. Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania zadań praktycznych należy przeprowadzić pokaz wykonania poszczególnych operacji i objaśnić sposób ich. wykonania. Szczególną uwagę należy zwracać na organizację

stanowiska pracy, dobór oraz posługiwanie się narzędziami, zgodność wykonania pracy z dokumentacją technologiczną, przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Stanowiska obsługowo-naprawcze powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia, materiały i środki dydaktyczne. Uczniowie powinni korzystać z różnych źródeł informacji, jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna i technologiczna.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się zgodnie z kryteriami ustalonymi na początkowych zajęciach. Kontrola i ocena osiągnięć edukacyjnych powinna dotyczyć przede wszystkim poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Kontrola i ocena osiągnięć uczniów może być dokonywana za pomocą:

- sprawdzianów ustnych i pisemnych,
- testów osiągnięć szkolnych,
- sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy,
- obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania zadań.

Przed przystąpieniem do realizacji zadań praktycznych należy sprawdzić poziom niezbędnej wiedzy i umiejętności uczniów.

W trakcie kontroli i oceny osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na zastosowanie opanowanej wiedzy, merytoryczną jakość wypowiedzi, posługiwanie się poprawną terminologią. Ocena umiejętności praktycznych może być dokonywana za pomocą obserwacji pracy uczniów podczas wykonywania powierzonych zadań.

W trakcie sprawdzania i oceniania osiągnięć uczniów należy zwracać uwagę na:

- organizację stanowiska pracy,
- przygotowanie materiałów, narzędzi, urządzeń i sprzętu kontrolno-pomiarowego,
- rozmieszczenie materiałów, narzędzi i sprzętu kontrolno-pomiarowego,
- dobór środków ochrony indywidualnej,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- dobór parametrów technicznych, posługiwanie się dokumentacją techniczną
- posługiwanie się instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń,

- posługiwanie się narzędziami i sprzętem kontrolno - pomiarowym,
- sprawdzanie stanu technicznego maszyn przed rozpoczęciem pracy,
- przestrzeganie kolejności wykonania zadań,
- zachowanie porządku na stanowisku pracy,
- użytkowanie maszyn i urządzeń,
- konserwację oraz zabezpieczanie maszyn i sprzętu po zakończonej pracy,
- jakość wykonania pracy.

Na zakończenie realizacji programu wskazane jest stosowanie sprawdzianów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zaopatrzonymi w kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie pracy uczniów należy uwzględniać wyniki stosowanych sprawdzianów i testów osiągnięć.

Proces sprawdzania i oceniania powinien być realizowany zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

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. WKŁ, Warszawa 2004

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

Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2005

Informatory techniczne Bosch. WKŁ, Warszawa:
- Czujniki w pojazdach samochodowych
- Sterowanie silników o zapłonie iskrowym
- Układ stabilizacji toru jazdy ESP
- Układ wtryskowy Common Raił

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

Praca zbiorowa: Dane techniczne i regulacyjne.Cz, I - VII. WKŁ, Warszawa 2004

Praca zbiorowa: Budowa pojazdów samochodowych. Wyd. REA, Warszawa 2003

Instrukcje napraw pojazdów samochodowych

Czasopisma i wydawnictwa specjalistyczne

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych

PRAKTYKA ZAWODOWA

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zastosować się do wymagań określonych w regulaminie zakładu obsługowo-naprawczego,
- scharakteryzować strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa,
- zorganizować i utrzymać w porządku stanowisko pracy,
- zastosować zasady pracy i współpracy z zespołem,
- wykonać czynności związane z obsługą techniczną oraz naprawą pojazdów samochodowych,
- ocenić poprawność działania urządzeń mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych,
- zlokalizować uszkodzenia w elementach i podzespołach samochodu,
- dokonać podstawowych napraw pojazdów samochodowych,
- wykonać proste prace regeneracyjne podzespołów samochodowych,
- wykonać połączenia elektryczne na podstawie schematów ideowych,
- sporządzić kalkulację kosztów oraz kosztorys naprawy,
- ocenić jakość wykonania pracy, usunąć ewentualne usterki,
- posłużyć się narzędziami, przyrządami pomiarowymi, testerami,
- obsłużyć komputery diagnostyczne i oscyloskopy,
- obsłużyć urządzenia stanowiące podstawowe wyposażenie zakładu,
- posłużyć się dokumentacją techniczną, przepisami i normami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Materiał nauczania

Zapoznanie uczniów ze strukturą organizacyjną, regulaminem wewnętrznym, z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska, obowiązującymi w zakładzie.

Zapoznanie uczniów z obiegiem dokumentacji.

Organizowanie stanowiska pracy.

Zastosowanie dokumentacji techniczno-ruchowej i technologicznej w działalności przedsiębiorstwa.

Zapoznanie uczniów ze statusem pracownika, warunkami przyjmowania do pracy, prawami i obowiązkami.

Przyjmowanie pojazdów do obsługi i naprawy.

Zapoznanie uczniów z obsługą urządzeń stanowiących podstawowe wyposażenie zakładu.

Analiza dokumentacji technicznej dotyczącej diagnozowania i naprawy pojazdów samochodowych.
Dobieranie narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac obsługowo-naprawczych.
Określanie stanu technicznego pojazdów i ich zespołów.
Wykonywanie okresowych przeglądów technicznych, konserwacji instalacji elektrycznej i elektronicznych układów 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 samochodu.
Dobieranie elementów i podzespołów na podstawie dokumentacji technicznej.
Wykonywanie prostych napraw oraz regeneracji podzespołów pojazdu samochodowego.
Wykonywanie montażu elementów i podzespołów instalacji elektrycznej samochodu na podstawie schematów ideowych i montażowych.
Ocenianie jakości wykonania pracy.
Usuwanie usterek.
Sporządzanie kalkulacji kosztów i kosztorysu naprawy.

Uwagi o realizacji

Celem realizacji programu praktyki zawodowej jest zastosowanie i pogłębianie wiedzy i umiejętności opanowanych przez uczniów w szkole, w rzeczywistych warunkach pracy. W trakcie realizacji programu praktyki uczniowie powinni doskonalić umiejętności wykonywania określonych zadań na poszczególnych stanowiskach pracy.

Praktyka zawodowa stanowiąca końcowy etap kształcenia w zawodzie powinna być realizowana w klasie trzeciej w wymiarze czterech tygodni. Wskazane jest, aby praktyka zawodowa odbywała się w przedsiębiorstwach stosujących współczesne techniki i technologie oraz dysponujących odpowiednią bazą techniczną. Mogą to być między innymi: zakłady produkujące pojazdy samochodowe oraz części zamienne, zakłady naprawy pojazdów samochodowych, stacje obsługi, stacje kontroli pojazdów samochodowych, autoryzowane stacje obsługi samochodów.

Szkoła powinna pośredniczyć w pozyskiwaniu miejsc praktyki dla uczniów oraz ustalać szczegółowy program praktyki i harmonogram zajęć. Wskazane jest dostosowywanie sposobu realizacji programu praktyki zawodowej do specyfiki zakładu motoryzacyjnego.

W trakcie realizacji programu należy zwracać uwagę na procedury i zasady pracy obowiązujące w zakładzie, a przede wszystkim na

tematykę programową dotyczącą planowania i organizacji pracy oraz sposobu wykonania zadań. Bardzo ważne jest kształtowanie umiejętności rzetelnego, dokładnego i poprawnego wykonywania powierzonych zadań.

Niezależnie od miejsca odbywania praktyki, organizacyjno-technicznych możliwości zakładu, zajęcia powinny być prowadzone z zastosowaniem metody ćwiczeń praktycznych w grupie liczącej 2-3 uczniów.

Przed przystąpieniem do wykonywania zadań praktycznych należy zapoznać uczniów z obowiązującymi w przedsiębiorstwie przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Wskazane jest, aby podczas praktyki uczniowie poznali pracę wszystkich działów zakładu oraz wykonywali zadania na różnych stanowiskach pracy. Po zakończeniu praktyki zawodowej uczniowie powinni posiadać pełny obraz funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Uczniowie powinni dokumentować przebieg praktyki zawodowej w dzienniczku praktyki.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się na podstawie kryteriów ustalonych na początku praktyki zawodowej. Oceny osiągnięć edukacyjnych dokonuje opiekun praktyki zawodowej na podstawie obserwacji pracy uczniów podczas realizacji powierzonych zadań oraz na podstawie analizy zapisów w dzienniczku praktyki.

W procesie kontroli i oceny przebiegu praktyki należy zwracać uwagę na:

- samodzielność wykonania pracy,
- zdyscyplinowanie i punktualność,
- organizację stanowiska pracy,
- organizację oraz sposób wykonania pracy,
- zaangażowanie w realizację zadań,
- jakość i sprawność wykonania pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Wskazane jest, aby na zakończenie praktyki uczeń przedstawił opiekunowi praktyki zawodowej sprawozdanie z jej realizacji, zamieszczone w dzienniczku praktyki. Sprawozdanie z przebiegu praktyki powinno zawierać informacje dotyczące struktury i funkcjonowania przedsiębiorstwa, charakterystyki stanowisk pracy, na których uczeń pracował oraz realizowanych zadań.

Na zakończenie realizacji programu opiekun praktyki zawodowej powinien wpisać w dzienniczku praktyki ocenę końcową oraz opinię o pracy i postępach ucznia.

-4/ hOT/7 T/A t!'J* i ; WT. 0- fi ,——
' c [J00? -0/- ^ ; |

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

SYMBOL CYFROWY 311[52]

Akceptuję:

Minister Transportu

Zatwierdzam:

f K A
STAN

k/.'>.*>fi> <V »S fi/• >; 7ński

Minister Edukacji Narodowej

Warszawa 2007

I. OPIS ZAWODU

1. W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent powinien umieć:
   1) interpretować zjawiska i prawa z zakresu mechaniki, technologii mechanicznej, termodynamiki, maszynoznawstwa, elektrotechniki, elektroniki i automatyki, dotyczące pojazdów samochodowych;
   2) charakteryzować pojazdy samochodowe oraz maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane w technice motoryzacyjnej;
   3) identyfikować pojazdy samochodowe;
   4) odczytywać rysunki techniczne oraz schematy elektryczne i elektroniczne;
   5) sporządzać szkice elementów mechanicznych oraz schematy układów elektrycznych pojazdów samochodowych;
   6) charakteryzować materiały stosowane do budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych;
   7) wyjaśniać procesy zachodzące w maszynach i urządzeniach;
   8) wykonywać operacje z zakresu obróbki i łączenia materiałów;
   9) mierzyć podstawowe wielkości fizyczne i geometryczne oraz interpretować wyniki pomiarów;
   10) posługiwać się dokumentacją konstrukcyjną, technologiczną i eksploatacyjną pojazdów samochodowych;
   11) posługiwać się oprogramowaniem komputerowym dotyczącym eksploatacji pojazdów samochodowych;
   12) oceniać stan techniczny pojazdów samochodowych z zastosowaniem metod diagnostycznych;
   13) wykonywać obsługę techniczną oraz naprawę pojazdów samochodowych;
   14) przestrzegać przepisów prawa i zasad dotyczących eksploatacji, obrotu oraz ubezpieczeń pojazdów samochodowych;
   15) kierować pojazdami samochodowymi na poziomie umożliwiającym uzyskanie prawa jazdy kategorii B;
   16) sporządzać kalkulację kosztów obsługi i naprawy pojazdów samochodowych;
   17) sporządzać dokumentację obsługi i naprawy pojazdów samochodowych;
   18) stosować techniki komunikowania się z klientem;

19) porozumiewać się w języku obcym w zakresie niezbędnym do wykonywania zadań zawodowych;
20) przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska;
21) organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii;
22) przestrzegać przepisów prawa dotyczących działalności gospodarczej;
23) przestrzegać przepisów prawa w zakresie wykonywanych zadań zawodowych;
24) udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy;
25) kierować zespołem pracowników;
26) korzystać z różnych źródeł informacji oraz z doradztwa specjalistycznego;
27) prowadzić działalność gospodarczą.

Kształtowanie postaw przedsiębiorczych oraz przygotowanie do wejścia na rynek pracy powinno przebiegać zarówno w trakcie kształcenia zawodowego, jak i podczas realizacji zajęć edukacyjnych „Podstawy przedsiębiorczości".

2. Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik pojazdów samochodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1) organizowania procesów obsługi i naprawy pojazdów samochodowych;
2) dokonywania oceny stanu technicznego pojazdów samochodowych i ich zespołów;
3) ustalania przyczyn niesprawności pojazdów samochodowych oraz sposobów ich usuwania;
4) wykonywania napraw pojazdów samochodowych;
5) weryfikowania części samochodowych i materiałów eksploatacyjnych;
6) kontrolowania jakości wykonywanych napraw;
7) wykonywania operacji związanych z eksploatacją pojazdów samochodowych;
8) prowadzenia dokumentacji związanej z obsługą i naprawą pojazdów samochodowych;
9) sprzedaży pojazdów samochodowych oraz artykułów motoryzacyjnych;
10) prowadzenia postępowania związanego z ubezpieczeniami, ewidencją oraz obrotem pojazdami samochodowymi;
11) prowadzenia usług motoryzacyjnych.

3. Kwalifikacje zawodowe, nabyte w procesie kształcenia, umożliwią absolwentowi podejmowanie pracy między innymi w:

1) stacjach obsługi pojazdów samochodowych;
2) zakładach produkcyjnych i naprawczych pojazdów samochodowych;
3) stacjach kontroli pojazdów;
4) salonach sprzedaży pojazdów samochodowych;
5) przedsiębiorstwach transportu samochodowego;
6) instytucjach zajmujących się obrotem pojazdami samochodowymi i ich częściami;
7) przedsiębiorstwach zajmujących się likwidacją pojazdów samochodowych;
8) instytucjach zajmujących się ewidencją pojazdów samochodowych oraz ubezpieczeniami komunikacyjnymi;
9) przedsiębiorstwach doradztwa technicznego dotyczącego motoryzacji.

Absolwent może prowadzić działalność gospodarczą.

II. BLOKI PROGRAMOWE

Zakres umiejętności i treści kształcenia, wynikający z opisu zawodu, zawierają następujące bloki programowe:

1) Techniczne podstawy zawodu;
2) Konstrukcja pojazdów samochodowych;
3) Eksploatacja pojazdów samochodowych;
4) Podstawy działalności zawodowej.

BLOK: TECHNICZNE PODSTAWY ZAWODU

LCele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1) stosować podstawowe prawa i zasady mechaniki technicznej, termodynamiki i elektrotechniki;
2) odczytywać oraz sporządzać rysunki techniczne, szkice i schematy ;
3) posługiwać się programami komputerowymi typu CAD do wspomagania projektowania;
4) stosować układ tolerancji i pasowań;
5) dokonywać analizy płaskich i przestrzennych układów sił;
6) dokonywać analizy ruchu postępowego, obrotowego i złożonego brył sztywnych;
7) stosować prawa i zasady dynamiki;
8) rozróżniać rodzaje obciążeń oraz wyznaczać wartość naprężenia;
9) klasyfikować materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne oraz określać ich właściwości i zastosowanie;
10) dokonywać pomiarów wielkości fizycznych i geometrycznych oraz interpretować wyniki pomiarów;
11) charakteryzować techniki wytwarzania części maszyn;
12) charakteryzować rodzaje obróbki cieplnej i cieplno - chemicznej;
13) klasyfikować części maszyn;
14) wykonywać obróbkę ręczną i maszynową związaną z naprawą części maszyn;
15) wykonywać połączenia materiałów i części maszyn;

16) dokonywać montażu i demontażu mechanizmów;
17) dokonywać oceny jakości wykonanej pracy;
18) określać właściwości gazów i cieczy, charakteryzować przemiany termodynamiczne;
19) charakteryzować proces spalania paliw technicznych;
20) charakteryzować napędy pneumatyczne i hydrauliczne;
21) charakteryzować pompy, wentylatory, dmuchawy, sprężarki, chłodziarki, silniki;
22) określać zasady eksploatacji maszyn i urządzeń;
23) klasyfikować urządzenia transportu wewnętrznego oraz określać ich zastosowanie;
24) określać zastosowanie elementów elektrycznych i elektronicznych;
25) obliczać wielkości charakteryzujące obwody elektryczne i elektroniczne;
26) dokonywać pomiarów wielkości elektrycznych, interpretować wyniki pomiarów;
27) odczytywać schematy elektryczne i elektroniczne;
28) charakteryzować układy regulacji automatycznej;
29) przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2.Treści kształcenia

Treści kształcenia są ujęte w następujących działach programowych:

1) rodzaje rysunków technicznych;
2) metody odwzorowania obiektów na płaszczyźnie;
3) zasady wymiarowania;
4) rysunek złożeniowy;
5) zastosowanie schematów w mechanice, elektrotechnice, elektronice oraz automatyce;
6) tolerancje i pasowania;
7) statyka układów płaskich i przestrzennych;
8) kinematyka i dynamika mechanizmów;
9) podstawy wytrzymałości materiałów;
10) materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w budowie maszyn;-

podstawy techniki pomiarowej;
metody wytwarzania części maszyn;
części maszyn;
obróbka ręczna i maszynowa;
zasady montażu i demontażu zespołów, podzespołów i części maszyn;
zasady działania maszyn cieplnych;
napędy pneumatyczne i hydrauliczne;
podstawy eksploatacji maszyn;
urządzenia transportu wewnętrznego;
prąd elektryczny, pole magnetyczne, elektromagnetyzm;
obwód elektryczny i elektroniczny, elementy obwodów;
elektrochemiczne źródła prądu;
maszyny elektryczne;
elementy półprzewodnikowe i ich właściwości;
podstawy techniki analogowej;
podstawy techniki cyfrowej;
systemy sterowania i regulacji;
elementy układu regulacji automatycznej.

BLOK: KONSTRUKCJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

LCele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1) klasyfikować pojazdy samochodowe według przeznaczenia i rozwiązań konstrukcyjnych;
2) określać dane pojazdu samochodowego na podstawie charakterystyki technicznej;
3) dokonywać analizy sił działających na pojazd samochodowy;
4) interpretować zjawiska występujące podczas ruchu pojazdów samochodowych;
5) określać zasady doboru parametrów silnika i układu napędowego pojazdu samochodowego;
6) określać własności trakcyjne pojazdów samochodowych;

7) rozróżniać materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne stosowane w budowie pojazdów samochodowych;
8) charakteryzować silniki stosowane do napędu pojazdów samochodowych;
9) wyjaśniać procesy zachodzące podczas pracy silnika spalinowego i elektrycznego;
10) określać budowę i zasadę działania układów silnika i części składowych;
11) określać zależności kinematyczne i dynamiczne zachodzące w układach mechanicznych silników;
12) wyjaśniać budowę i zasady działania elektronicznych systemów sterowania w pojazdach samochodowych;
13) rozróżniać obwody oraz układy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych;
14) odczytywać schematy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych;
15) wyjaśniać budowę i zasady działania elementów wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych;
16) określać parametry techniczne elementów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych na podstawie oznaczeń i dokumentacji technicznej;
17) wyjaśniać budowę i zasady działania elementów układu napędowego samochodu;
18) wyjaśniać budowę i zasady działania elementów mechanizmów prowadzenia pojazdów samochodowych;
19) wyjaśniać budowę i zasady działania elementów nośnych i jezdnych pojazdów samochodowych;
20) wyjaśniać budowę oraz zasady działania systemów bezpieczeństwa biernego i czynnego pojazdów samochodowych;
21) charakteryzować nadwozia pojazdów samochodowych;
22) określać wpływ pojazdów samochodowych na zanieczyszczanie środowiska.

2.Treści kształcenia

Treści kształcenia są ujęte w następujących działach programowych:

1) opis techniczny pojazdów samochodowych;
2) teoria ruchu samochodu;

3) materiały stosowane w budowie i eksploatacji pojazdów samochodowych;
4) procesy zachodzące w silnikach spalinowych i elektrycznych;
5) mechanika układów silników;
6) budowa silników;
7) napędy alternatywne;
8) elektroniczne systemy sterowania;
9) obwody, układy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych;
10) elementy wyposażenia elektrycznego pojazdów samochodowych;
11) układy napędowe samochodów;
12) mechanizmy nośne i jezdne samochodów;
13) mechanizmy prowadzenia pojazdów samochodowych;
14) systemy bezpieczeństwa pojazdów samochodowych;
15) nadwozia pojazdów samochodowych;
16) zagadnienia ekologiczne.

BLOK: EKSPLOATACJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

LCele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1) identyfikować pojazdy na podstawie tabliczek znamionowych i VIN;
2) posługiwać się programami komputerowymi dotyczącymi diagnostyki pojazdów samochodowych oraz obsługi klienta;
3) posługiwać się dokumentacją technologiczną i eksploatacyjną w procesie diagnozy, obsługi i naprawy;
4) określać warunki techniczne użytkowania pojazdów zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi;
5) określać warunki dopuszczenia pojazdów do ruchu na drogach publicznych;
6) dobierać narzędzia, przyrządy i urządzenia do wykonania określonych zadań;
7) posługiwać się urządzeniami diagnostycznymi do badań elementów silnika;
8) posługiwać się urządzeniami diagnostycznymi do badań elementów podwozia pojazdu samochodowego;
9) posługiwać się urządzeniami diagnostycznymi do badań instalacji elektrycznej i elementów elektronicznych;

10) posługiwać się urządzeniami diagnostycznymi do badań nadwozia pojazdu samochodowego;
11) interpretować wyniki badań diagnostycznych oraz określać stan techniczny pojazdu samochodowego;
12) rozpoznawać uszkodzenia pojazdu na podstawie opisu objawów ;
13) oceniać stan techniczny pojazdu samochodowego z zastosowaniem metod diagnostyki technicznej;
14) rozpoznawać usterki i uszkodzenia pojazdów samochodowych;
15) użytkować urządzenia obsługowo - naprawcze;
16) dokonywać obsługi i napraw pojazdów samochodowych;
17) demontować i montować podzespoły i zespoły mechaniczne w pojazdach samochodowych;
18) demontować i montować podzespoły elektryczne i elementy elektroniczne w pojazdach samochodowych;
19) dobierać części zamienne i materiały eksploatacyjne do wykonania określonych zadań ;
20) planować przebieg procesów obsługowo - naprawczych;
21) organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii;
22) sporządzać kalkulację kosztów obsługi i naprawy pojazdów samochodowych;
23) kierować pojazdem w różnych warunkach drogowych i atmosferycznych;
24) sporządzać dokumentację obsługi i naprawy pojazdu samochodowego;
25) przestrzegać przepisów prawa dotyczących ubezpieczeń i obrotu pojazdami samochodowymi;
26) stosować techniki komunikowania się z klientem;
27) przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2.Treści kształcenia

Treści kształcenia są ujęte w następujących działach programowych:

1) podstawy eksploatacji pojazdów samochodowych;
2) przepisy określające warunki techniczne pojazdów oraz zakres ich niezbędnego wyposażenia zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi;

3) badania kontrolne, diagnostyka elementów pojazdów samochodowych;
4) obsługa techniczna pojazdów samochodowych;
5) technologia naprawy pojazdów samochodowych i ich zespołów;
6) wyposażenie warsztatów obsługowo - naprawczych pojazdów samochodowych;
7) kontrola i naprawa instalacji, urządzeń elektrycznych i układów elektronicznych;
8) dokumentacja technologiczna, eksploatacyjna i magazynowa;
9) przepisy ruchu drogowego;
10) technika kierowania pojazdami;
11) przepisy prawa dotyczące ubezpieczeń i obrotu pojazdami samochodowymi;
12) biuro obsługi klienta i dokumentacja obsługi klienta;
13) bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona środowiska podczas obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.

BLOK: PODSTAWY DZIAŁALNOŚCI ZAWODOWEJ

1. Cele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

1) wyjaśniać mechanizmy funkcjonowania gospodarki rynkowej;
2) rozróżniać formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych;
3) sporządzać dokumenty niezbędne do podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej;
4) sporządzać budżet i planować rozwój firmy;
5) opracowywać plan marketingowy;
6) stosować przepisy Kodeksu pracy dotyczące praw i obowiązków pracownika i pracodawcy;
7) stosować przepisy prawa dotyczące działalności zawodowej;
8) podejmować działania związane z poszukiwaniem pracy;
9) sporządzać dokumenty związane z zatrudnieniem;
10) komunikować się z uczestnikami procesu pracy;
11) prowadzić negocjacje;

12) rozwiązywać problemy techniczne w zakresie wykonywanych zadań zawodowych;
13) podejmować decyzje dotyczące wykonywania zadań zawodowych;
14) przestrzegać zasad etyki;
15) wykonywać pracę zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska;
16) określać wpływ zmęczenia fizycznego i psychicznego na efektywność pracy;
17) organizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii;
18) udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy;
19) formułować pisemne i ustne wypowiedzi w języku obcym, związane z realizacją zadań zawodowych;
20) organizować doskonalenie zawodowe pracowników.

2. Treści kształcenia

Treści kształcenia są ujęte w następujących działach programowych:

1) gospodarka rynkowa;
2) formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych;
3) dokumenty związane z prowadzeniem działalności gospodarczej;
4) struktura budżetu;
5) plan rozwoju przedsiębiorstwa;
6) strategie marketingowe;
7) prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy;
8) warunki pracy;
9) przepisy prawa dotyczące działalności zawodowej;
10) metody poszukiwania pracy;
11) dokumenty związane z zatrudnieniem;
12) zasady i metody komunikowania się;
13) elementy socjologii i psychologii pracy;
14) etyka;
15) bezpieczeństwo i higiena pracy;
16) ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska;
17) elementy ergonomii;
18) zasady udzielania pierwszej pomocy;

19) język obcy zawodowy w zakresie czterech kompetencji językowych;
20) formy doskonalenia zawodowego.

III. PODZIAŁ GODZIN NA BLOKI PROGRAMOWE

Nazwa bloku programowego	Minimalna liczba godzin w okresie kształcenia w % *		
	Podbudowa programowa: gimnazjum	Podbudowa programowa: zasadnicza szkoła zawodowa Zawody: mechanik pojazdów samochodowych, elektromechanik pojazdów samochodowych	Podbudowa programowa: liceum ogólnokształcące, liceum profilowane, uzupełniające liceum ogólnokształcące, technikum uzupełniające
Techniczne podstawy zawodu	20	20	20
Konstrukcja pojazdów samochodowych	25	30	25
Eksploatacja pojazdów samochodowych	35	35	35
Podstawy działalności zawodowej	10	5	10
Razem	90**	90**	90**

Podział godzin na bloki programowe dotyczy kształcenia w szkołach dla młodzieży i w szkołach dla dorosłych (w formie stacjonarnej i zaocznej).

Pozostałe 10% godzin jest przeznaczone do rozdysponowania przez autorów programów nauczania na dostosowanie kształcenia do potrzeb rynku pracy,

IV. ZALECANE WARUNKI REALIZACJI TREŚCI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Do realizacji treści kształcenia, ujętych w blokach programowych, odpowiednie są następujące pomieszczenia dydaktyczne:

1) pracownia rysunku technicznego;
2) pracownia komputerowa;
3) pracownia technologii;
4) pracownia budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych;
5) pracownia elektrotechniki i elektroniki samochodowej;
6) pracownia maszynoznawstwa;
7) pracownia diagnostyki samochodowej;
8) warsztaty szkolne.

Pracownia rysunku technicznego powinna być wyposażona w:

1) stanowiska rysunkowe (jedno dla jednego ucznia);
2) normy dotyczące rysunku technicznego;
3) katalogi części maszyn, podzespołów i zespołów;
4) przykładowe dokumentacje konstrukcyjne;
5) eksponaty i modele części maszyn;
6) modele maszyn i urządzeń.

Pracownia komputerowa powinna być wyposażona w:

1) stanowiska komputerowe (jedno dla jednego ucznia);
2) drukarki;
3) pakiet programów użytkowych;
4) programy komputerowe typu CAD do wspomagania projektowania;
5) programy specjalistyczne.

Pracownia technologii powinna być wyposażona w:

1) próbki materiałów konstrukcyjnych;
2) eksponaty półwyrobów, jak: odkuwki, odlewy, wypraski;
3) zestaw przyrządów pomiarowych;

4) narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
5) przykłady połączeń materiałów;
6) schematy typowych obrabiarek;
7) przykładowe dokumentacje konstrukcyjne i technologiczne;
8) poradniki.

Pracownia budowy i eksploatacji pojazdów samochodowych powinna być wyposażona w:

1) eksponaty i modele pojazdów;
2) zespoły i części pojazdów;
3) dokumentacje techniczno - obsługowe;
4) materiały eksploatacyjne;
5) modele obrazujące etapy zużycia i regeneracji części;
6) katalogi części zamiennych;
7) zestawy do demonstracji budowy i działania podzespołów mechanicznych;
8) środki dydaktyczne do nauki przepisów ruchu drogowego i techniki kierowania pojazdami.

Pracownia elektrotechniki i elektroniki samochodowej powinna być wyposażona w:

1) podstawowe mierniki wielkości elektrycznych;
2) zestawy elementów i układów elektrycznych i elektronicznych pojazdów samochodowych;
3) komputerowe zestawy diagnostyczne do sprawdzania urządzeń elektrycznych i elektronicznych w pojazdach samochodowych;
4) programy komputerowe do symulacji pracy urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
5) stół probierczy;
6) podstawowe maszyny i urządzenia elektryczne;
7) schematy instalacji elektrycznych;
8) urządzenia elektryczne i elektroniczne wyposażenia pojazdów samochodowych.

Pracownia maszynoznawstwa powinna być wyposażona w:

1) eksponaty elementów maszyn, połączeń i mechanizmów;
2) modele maszyn transportowych: dźwignic, podnośników, wózków;
3) modele i eksponaty maszyn energetycznych: silników cieplnych, pomp, sprężarek, wentylatorów;
4) modele i eksponaty napędów hydraulicznych i pneumatycznych.

Pracownia diagnostyki samochodowej powinna być wyposażona w:

1) linię diagnostyczną;
2) urządzenia diagnostyczne do pomiaru geometrii podwozia;
3) urządzenia diagnostyczne do pomiaru emisji spalin;
4) samochodowy komputer diagnostyczny wraz z oprogramowaniem;
5) stanowisko komputerowe do weryfikacji wyników.

Warsztaty szkolne powinny być wyposażone w stanowiska:

1) obróbki ręcznej;
2) obróbki maszynowej;
3) spajania metali;
4) weryfikacji części maszyn;
5) naprawy ogumienia;
6) diagnostyczne pojazdów samochodowych;
7) obsługowo - naprawcze;
8) napraw nadwozia;
9) obsługi klientów;
10) napraw elektrycznych;
11) konserwacji pojazdów samochodowych.

Stanowiska pracy powinny być wyposażone w zestawy narzędzi, przyrządów, środków technicznych i dydaktycznych, dokumentacji, instrukcji stanowiskowych, instrukcji obsługi maszyn i urządzeń, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

Pracownie powinny składać się z sali lekcyjnej oraz zaplecza magazynowo - socjalnego. W sali lekcyjnej należy zapewnić stanowisko pracy dla nauczyciela i odpowiednią liczbę stanowisk pracy dla uczniów.

W warsztatach szkolnych powinno znajdować się pomieszczenie do instruktażu.

Praktyczna nauka zawodu może odbywać się w warsztatach szkolnych, Centrach Kształcenia Praktycznego, Centrach Kształcenia Ustawicznego oraz w zakładach produkcyjnych i usługowych.

Wyposażenie warsztatów szkolnych, Centrów Kształcenia Praktycznego i Centrów Kształcenia Ustawicznego, powinno odpowiadać aktualnemu poziomowi technicznemu stanowisk pracy w zawodzie.