

Ministerstwo Edukacji Narodowej

723[04]/ZSZ,SP/MEN/2007.05.14

PROGRAM NAUCZANIA

MECHANIK POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH 723[04]

Zatwierdzam

W I M I N I S T R A
P O D S I K R E S I A N Z S T A N U

Stanisław Stawiński

Minister Edukacji Narodowej

Warszawa 2007

Autorzy:

mgr inż. Bogdan Chmieliński

mgr Janusz Górny

mgr inż. Maciej Szyndler

Recenzenci:

mgr inż. Grażyna Uрман

mgr inż. Tadeusz Ługowski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Janina Dretkiewicz-Więch

Spis treści

I. Plany nauczania	3
II. Programy nauczania przedmiotów zawodowych	5
1. Podstawy konstrukcji maszyn	5
2. Technologia mechaniczna	18
3. Pracownia elektrotechniki i elektroniki samochodowej	28
4. Konstrukcja pojazdów samochodowych	39
5. Eksploatacja pojazdów samochodowych	48
6. Przygotowanie do prowadzenia pojazdów samochodowych	62
7. Zajęcia praktyczne	71
8. Praktyka zawodowa	80

I. PLANY NAUCZANIA

PLAN NAUCZANIA

Zasadnicza szkoła zawodowa

Zawód: mechanik pojazdów samochodowych 723[04]

Podbudowa programowa: gimnazjum

Lp.	Przedmioty nauczania	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w trzyletnim okresie nauczania	Liczba godzin w trzyletnim okresie nauczania
		Klasy I-III	Semestry I-VI	
Forma stacjonarna	Forma zaoczna			
1.	Podstawy konstrukcji maszyn	3	2	40
2.	Technologia mechaniczna	3	2	40
3.	Pracownia elektrotechniki i elektroniki samochodowej	4	3	55
4.	Konstrukcja pojazdów samochodowych	3	2	40
5.	Eksploatacja pojazdów samochodowych	4	3	55
6.	Przygotowanie do prowadzenia pojazdów samochodowych	2	2	32
7.	Zajęcia praktyczne	22	17	300
8.	Specjalizacja*	10	8	140
		51	39	702
Nauka jazdy samochodem: liczba godzin indywidualnie dla każdego ucznia, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi szkolenia podstawowego osób ubiegających się o prawo jazdy kat. B				

* Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 5 lutego 2004r. w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego programów wychowania przedszkolnego, programów nauczania i podręczników oraz cofania dopuszczenia (Dz. U. Nr 25. poz. 220), program nauczania wybranej specjalizacji w zawodzie opracowuje szkolny zespół przedmiotowy właściwy dla danego zawodu.

Tematyka specjalizacji może dotyczyć między innymi:

- silników z zapłonem iskrowym,
- silników z zapłonem samoczynnym,
- zespołów podwozia,
- układów hydraulicznych i pneumatycznych,
- diagnostyki samochodowej,
- blacharstwa samochodowego.

PLAN NAUCZANIA

Szkoła policealna

Zawód: mechanik pojazdów samochodowych 723[04]

Podbudowa programowa: szkoła dająca wykształcenie średnie

Lp.	Przedmioty nauczania	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w jednorocznym okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w jednorocznym okresie nauczania	Liczba godzin w jednorocznym okresie nauczania
		Semestry I – II	Semestry I – II	
			Forma stacjonarna	Forma zaoczna
1.	Podstawy konstrukcji maszyn	2	2	26
2.	Technologia mechaniczna	2	2	26
3.	Pracownia elektrotechniki i elektroniki samochodowej	2	2	20
4.	Konstrukcja pojazdów samochodowych	2	2	26
5.	Eksploatacja pojazdów samochodowych	2	2	26
6.	Przygotowanie do prowadzenia pojazdów samochodowych	1	0,5	17
7.	Zajęcia praktyczne	10	5	150
8.	Specjalizacja *	4	3	50
Razem		25	18,5	341
Praktyka zawodowa: 4 tygodnie				
Nauka jazdy samochodem: liczba godzin indywidualnie dla każdego ucznia, zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi szkolenia podstawowego osób ubiegających się o prawo jazdy kat. B				

* Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 5 lutego 2004r. w sprawie dopuszczania do użytku szkolnego programów wychowania przedszkolnego, programów nauczania i podręczników oraz cofania dopuszczenia (Dz. U. Nr 25, poz. 220), program nauczania wybranej specjalizacji w zawodzie opracowuje szkolny zespół przedmiotowy właściwy dla danego zawodu.

Tematyka specjalizacji może dotyczyć między innymi:

- silników z zapłonem iskrowym,
- silników z zapłonem samoczynnym,
- zespołów podwozia,
- układów hydraulicznych i pneumatycznych,
- diagnostyki samochodowej,
- blacharstwa samochodowego.

II. PROGRAMY NAUCZANIA PRZEDMIOTÓW ZAWODOWYCH

PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- dobrać przybory kreślarskie i materiały rysunkowe do wykonywania szkiców,
- wykonać szkice figur płaskich w rzutach prostokątnych,
- wykonać szkice brył geometrycznych w rzutach prostokątnych i aksonometrycznych,
- wykonać szkice typowych części maszyn,
- zwymiarować szkice części maszyn,
- zastosować uproszczenia rysunkowe do wykonania szkicu części maszyny,
- wykonać rysunki techniczne prostych części samochodowych,
- odczytać informacje z rysunku wykonawczego, złożeniowego, schematycznego,
- wykorzystać technikę komputerową do sporządzania dokumentacji technicznej,
- zastosować zasady mechaniki technicznej,
- wykonać podstawowe działania na wektorach,
- określić warunki równowagi ciała sztywnego,
- obliczyć: prędkość obrotową, pracę mechaniczną, moc, energię i sprawność,
- rozróżnić rodzaje odkształceń i naprężeń,
- wyjaśnić pojęcie naprężenia dopuszczalnego,
- wyznaczyć siłę tarcia tocznego i ślizgowego,
- scharakteryzować siłę bezwładności,
- scharakteryzować wyważanie statyczne i dynamiczne,
- obliczyć naprężenia w elementach ściskanych i rozciąganych,
- obliczyć naprężenia gnące i skręcające dla prostych przypadków obciążenia,
- rozróżnić połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w budowie pojazdów samochodowych,
- dobrać typowe połączenia rozłączne i nierozłączne,
- scharakteryzować elementy podatne stosowane w budowie samochodów,
- opisać konstrukcje osi, wałów, łożysk i przekładni mechanicznych,

- wyjaśnić sposoby osadzania łożysk tocznych,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania oraz określić przeznaczenie prostych mechanizmów ruchu postępowego i obrotowego,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania układów pneumatycznych i hydraulicznych stosowanych w budowie samochodów,
- posłużyć się dokumentacją techniczną oraz normami,
- wykorzystać informacje pochodzące z różnych źródeł.

Materiał nauczania

1. Zasady szkicowania

Rodzaje i nazwy rysunków. Linie rysunkowe. Formaty arkuszy rysunkowych. Tabliczki rysunkowe. Podziałki. Cechy i wymagania dobrego szkicu. Zasady szkicowania linii poziomych, pionowych, ukośnych, okręgów, elips i łuków. Szkice figur płaskich.

Ćwiczenia:

- Dobieranie materiałów i przyborów rysunkowych do określonych zadań.
- Dobieranie, zgodnie z PN, linii rysunkowych do wykreślania konturów, osi przedmiotów, przekrojów, linii wymiarowych.
- Szkicowanie płaskich figur geometrycznych z uwzględnieniem poprawności kształtów, proporcji i wymiarów.

2. Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne

Istota rzutowania prostokątnego. Punkt w rzutach prostokątnych. Obiekty płaskie w rzutach prostokątnych. Obiekty przestrzenne w rzutach prostokątnych. Rzutowanie brył. Rzutowanie części maszyn. Rzutowanie aksonometryczne.

Ćwiczenia:

- Szkicowanie bryły złożonej w układzie na trzy rzutnie na podstawie rzutu aksonometrycznego dimetrii ukośnej.
- Szkicowanie bryły złożonej w rzucie aksonometrycznym dimetrii ukośnej na podstawie szkicu w układzie na trzy rzutnie.

3. Odwzorowywanie zewnętrznego i wewnętrznego zarysu przedmiotu

Rodzaje przekrojów. Kłady. Oznaczanie widoków, przekrojów i kładów. Widoki i przekroje pomocnicze oraz cząstkowe. Zasady przedstawiania i rysowania widoków, przekrojów, kładów. Zasady czytania rysunków.

Ćwiczenia:

- Szkicowanie przekroju i kładu przedmiotu.
- Szkicowanie części maszyny z przekrojem pomocniczym i częściowym.
- Szkicowanie części maszyny w półwidoku i półprzekroju.
- Szkicowanie części maszyny z żebrami.
- Szkicowanie części maszyny o kształtach obrotowych z zastosowaniem przekrojów.
- Szkicowanie części maszyny z zastosowaniem kładów.
- Szkicowanie części maszyny z zastosowaniem przerwań i urywań.

4. Wymiarowanie

Elementy wymiarowania: linie wymiarowe, pomocnicze linie wymiarów, liczby i znaki wymiarowe. Rozmieszczenie elementów wymiarowych. Wymiarowanie różnych elementów geometrycznych. Wymiarowanie średnic, promieni, łuków. Wymiarowanie kątów. Wymiarowanie pochyłych i zbieżności. Wymiarowanie ścięć i zaokrążeń. Wymiarowanie gwintów. Wymiarowanie połączeń spawanych, zgrzewanych, klejonych. Porządkowe zasady wymiarowania. Zasady wymiarowania wynikające z potrzeb konstrukcyjnych i technologicznych. Zapis: wymiarów tolerowanych, pasowania, tolerancji kształtu i położenia powierzchni. Oznaczenie: chropowatości i kierunkowości struktury powierzchni, obróbki cieplnej, cieplno-chemicznej.

Ćwiczenia:

- Wymiarowanie szkiców części maszyn z zastosowaniem wymiarowania równoległego, szeregowego i mieszane.
- Wymiarowanie szkiców części maszyn z oznaczeniem tolerancji, pasowań, chropowatości powierzchni i rodzaju obróbki.
- Wymiarowanie od baz obróbkowych i konstrukcyjnych.
- Wymiarowanie gwintów.
- Wymiarowanie połączeń spawanych, zgrzewanych, klejonych.
- Rozpoznawanie na rysunkach wymiarów tolerowanych.
- Odczytywanie na rysunkach oznaczenia tolerancji kształtu i położenia.
- Odczytywanie na rysunkach oznaczenia chropowatości i kierunkowości struktury powierzchni.

5. Rysunki i uproszczenia części maszyn

Stopnie uproszczeń rysunkowych. Rysunki i uproszczenia rysunkowe połączeń rozłącznych i nierozłącznych. Rysunki i uproszczenia

rysunkowe wałów i sprzęgieł, łożysk tocznych, kół oraz przekładni pasowych i łańcuchowych, kół i przekładni zębatych, sprężyn. Rysunki i uproszczenia rysunkowe konstrukcji nośnych, instalacji rurowych.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie szkiców połączeń nierozłącznych w różnym stopniu uproszczenia.
- Wykonywanie szkiców połączeń rozłącznych w różnym stopniu uproszczenia.
- Wykonywanie szkiców wałów i ich wymiarowanie.
- Wykonywanie szkiców tulei i ich wymiarowanie.
- Wykonywanie szkiców kół zębatych w różnym stopniu uproszczenia.
- Wykonywanie szkiców konstrukcji stalowych w różnym stopniu uproszczenia.

6. Rysunki złożeniowe, wykonawcze i montażowe.

Rodzaje rysunków złożeniowych. Funkcje i cechy rysunków złożeniowych. Numeracja części. Tabliczki rysunkowe. Zasady wykonywania rysunków wykonawczych. Czytanie rysunków złożeniowych, wykonawczych, montażowych.

Ćwiczenia:

- Czytanie rysunków złożeniowych prostych urządzeń.
- Czytanie rysunków wykonawczych części maszyn.
- Czytanie rysunków montażowych.
- Wyjaśnianie zasady działania urządzenia przedstawionego na rysunku złożeniowym.
- Opracowywanie wykazu części do rysunku podzespołu.

7. Rysunki schematyczne

Charakterystyka rysunków schematycznych. Symbole graficzne. Schematy mechaniczne. Schematy hydrauliczne. Schematy pneumatyczne.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie na schematach symboli graficznych.
- Rysowanie schematów mechanicznych.
- Rysowanie schematów hydraulicznych i pneumatycznych.
- Wyjaśnianie zasady działania układów hydraulicznych na podstawie schematu.
- Czytanie schematów kinematycznych maszyn.

8. Komputerowe wspomaganie rysowania

Menu programu typu CAD. Komputerowe wspomaganie rysowania figur geometrycznych. Komputerowe wspomaganie opracowywania rysunków wykonawczych.

Ćwiczenia:

- Konfigurowanie obszaru rysunku.
- Rysowanie figur płaskich z wykorzystaniem różnych układów współrzędnych.
- Wykonywanie rysunków wykonawczych wałów i osi.
- Wykonywanie rysunków wykonawczych połączeń.

9. Elementy mechaniki technicznej

Pojęcie, właściwości i rodzaje sił. Układ sił. Działania na wektorach. Rodzaje więzów i ich reakcje. Moment siły względem punktu. Para sił i jej właściwości. Płaski układ sił zbieżnych – warunki równowagi. Tarcie ślizgowe i toczne.

Zasady dynamiki. Siła bezwładności. Praca. Energia. Moc i sprawność. Wyważanie.

Ćwiczenia:

- Wyznaczanie metodą analityczną reakcji w podporach dowolnie obciążonej belki dwupodporowej.
- Wyznaczanie warunków równowagi przestrzennego układu sił.
- Obliczanie mocy i sprawności.
- Obliczanie prędkości obwodowej, prędkości obrotowej, przełożenia.

10. Podstawy wytrzymałości materiałów

Odształcenia i naprężenia. Prawo Hooke'a. Statyczna próba rozciągania. Naprężenia dopuszczalne. Rozciąganie i ściskanie. Ścinanie. Zginanie. Skręcanie. Wytrzymałość złożona.

Ćwiczenia:

- Obliczanie elementów konstrukcyjnych narażonych na rozciąganie i ściskanie.
- Obliczanie elementów konstrukcyjnych narażonych na ścinanie.
- Obliczanie elementów konstrukcyjnych narażonych na zginanie oraz skręcanie.
- Określanie naprężeń dopuszczalnych materiałów konstrukcyjnych na podstawie norm.

11. Połączenia rozłączne i nierozłączne

Klasyfikacja i cechy użytkowe części maszyn. Normalizacja części maszyn.

Połączenia gwintowe: klasyfikacja gwintów, łączniki gwintowe.

Połączenia kształtowe: wpustowe, wielowypustowe, klinowe, kołkowe, sworzniowe. Połączenia wciskowe. Połączenia rurowe. Połączenia sprężyste.

Połączenia nitowe: nity normalne, nity specjalne, rodzaje połączeń nitowych.

Połączenia spawane. Połączenia zgrzewane. Połączenia lutowane i klejone.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
- Wykonywanie szkiców połączeń nitowych, spawanych, zgrzewanych, gwintowych i kształtowych.
- Rozpoznawanie połączeń rozłącznych na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej zespołu samochodu.
- Rozpoznawanie połączeń nierozłącznych na podstawie dokumentacji konstrukcyjnej zespołu samochodu.

12. Podatne elementy maszyn

Klasyfikacja elementów podatnych. Sprężyny: klasyfikacja, sztywność sprężyny, konstrukcja i zastosowanie sprężyn śrubowych, sprężyny płaskie i resory, sprężyny talerzowe. Łączniki gumowe.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie sprężyn.
- Wnioskowanie o parametrach sprężyny na podstawie jej charakterystyki.
- Rozpoznawanie sprężyn i łączników gumowych na podstawie dokumentacji technicznej samochodu.

13. Osie, wały, łożyska

Charakterystyka i klasyfikacja osi i wałów. Obciążenia osi i wałów: rodzaje obciążeń, wytrzymałość zmęczeniowa i sztywność osi i wałów. Konstrukcja osi i wałów. Wały wykorbione i giętkie. Zastosowanie osi i wałów.

Klasyfikacja łożysk. Łożyska ślizgowe: konstrukcja łożyska, tarcie i smarowanie łożysk ślizgowych, zastosowanie. Łożyska toczne: podział, budowa łożysk, normalizacja łożysk tocznych i ich oznaczanie, obciążenia łożysk tocznych, zastosowanie, zasady osadzania łożysk

tocznych, podstawy doboru łożysk tocznych.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie osi, wałów i łożysk.
- Rozróżnianie osi, wałów i łożysk w układach i zespołach pojazdów samochodowych.
- Rozróżnianie łożysk tocznych na podstawie oznaczenia.
- Określanie warunków montażu łożysk tocznych na podstawie katalogu łożysk.
- Określanie zasad doboru łożyska tocznego na podstawie katalogu łożysk.
- Sporządzanie wykazu łożysk tocznych na podstawie dokumentacji technicznej samochodu.
- Rozpoznawanie elementów osadzających i ustalających łożysko toczne na modelach zespołów samochodowych.

14. Przekładnie mechaniczne i mechanizmy

Klasyfikacja przekładni. Parametry przekładni. Przekładnie zębate: klasyfikacja, koła zębate, podstawowe parametry przekładni, zastosowanie w budowie samochodów. Budowa i zasada działania przekładni obiegowych. Przekładnie pasowe: podział, rodzaje pasów, zastosowanie w budowie samochodów. Przekładnie łańcuchowe: rodzaje łańcuchów, zastosowanie. Przekładnie cierne.

Mechanizmy dźwigniowe: przykłady rozwiązań konstrukcyjnych (mechanizmy korbowe, mechanizmy jarzmowe), zastosowanie. Mechanizmy ruchu przerywanego. Mechanizmy krzywkowe.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie przekładni i mechanizmów.
- Wykonywanie schematów prostych przekładni i mechanizmów na podstawie modeli.
- Identyfikowanie przekładni i mechanizmów w zespołach samochodu.
- Obliczanie przełożenia przekładni zębatej i pasowej.
- Analizowanie budowy i działania mechanizmu korbowego.
- Rozpoznawanie elementów przekładni na rysunkach.

15. Sprzęgła i hamulce

Rodzaje i budowa sprzęgieł. Dobieranie sprzęgieł. Rodzaje i budowa hamulców. Dobieranie hamulców.

Ćwiczenia:

- Dobieranie sprzęgła do określonych warunków pracy.
- Dobieranie hamulca do określonych warunków pracy.

16. Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne

Struktura napędu i sterowania hydraulicznego. Schemat napędu i sterowania hydraulicznego. Źródła ciśnienia hydraulicznego: czynnik roboczy, pompy, akumulatory. Budowa i działanie siłowników hydraulicznych. Osprzęt hydrauliczny. Przykłady urządzeń hydraulicznych stosowanych w budowie samochodu. Sprzęgła i przekładnie hydrokinetyczne.

Struktura napędu i sterowania pneumatycznego. Schemat napędu i sterowania pneumatycznego. Wytwarzanie i przygotowanie sprężonego powietrza. Siłowniki i zawory pneumatyczne. Czujniki i przetworniki pneumatyczne. Przegląd prostych układów pneumatycznych na przykładzie instalacji pneumatycznych samochodu.

Napęd i sterowanie elektropneumatyczne i elektrohydrauliczne.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów hydraulicznych (pneumatycznych) na podstawie oznaczenia.
- Identyfikowanie urządzeń hydraulicznych w układach i zespołach samochodu.
- Analizowanie budowy i działania układu pneumatycznego samochodu.
- Analizowanie działania napędu hydraulicznego na podstawie schematu.
- Analizowanie działania napędu pneumatycznego na podstawie schematu.
- Charakteryzowanie prostych napędów hydraulicznych i pneumatycznych na podstawie ich parametrów.
- Rozróżnianie elementów oraz określanie funkcji napędów hydraulicznych i pneumatycznych na podstawie modeli.
- Obliczanie wartości siły działającej na tłok siłownika hydraulicznego.
- Analizowanie budowy i działania sprzęgieł oraz przekładni hydrokinetycznych stosowanych w samochodach.

Środki dydaktyczne

Komplet materiałów rysunkowych.

Komplet przyborów kreślarskich.

Przykładowe rysunki: wykonawcze, złożeniowe, montażowe i schematyczne.

Model rzutni prostokątnej.

Bryły geometryczne.

Eksponaty i modele połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

Eksponaty łożysk tocznych.

Eksponaty kół zębatach.

Zespoły i mechanizmy samochodu.

Modele i eksponaty wałów oraz osi z łożyskami tocznymi i ślizgowymi.

Modele i eksponaty sprężyn oraz innych elementów podatnych.

Modele sprzęgieł.

Modele hamulców.

Modele kół zębatach.

Modele przekładni mechanicznych.

Modele mechanizmów.

Foliogramy i fazogramy z zakresu rysunku technicznego, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, części maszyn.

Program do wspomagania projektowania typu CAD.

Polskie Normy z zakresu rysunku technicznego.

Tablice wytrzymałościowe.

Katalogi elementów maszyn.

Dokumentacja konstrukcyjna.

Uwagi o realizacji

Program nauczania przedmiotu *Podstawy konstrukcji maszyn* obejmuje zintegrowane treści z zakresu: rysunku technicznego, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów oraz części maszyn.

Podczas jego realizacji szczególną uwagę należy poświęcić kształtowaniu umiejętności wykonywania szkiców części maszyn, odczytywania rysunków wykonawczych, złożeniowych, montażowych i schematycznych oraz rozróżniania elementów maszyn stosowanych w pojazdach samochodowych.

Program nauczania powinien być realizowany w ścisłym powiązaniu z przedmiotami: *Technologia mechaniczna*, *Eksplatacja pojazdów samochodowych* oraz *Zajęcia praktyczne*. Korelacja międzyprzedmiotowa pozwoli na łączenie teorii z praktyką i dlatego należy ją uwzględnić podczas opracowywania rocznych planów dydaktyczno-wychowawczych i dobierania treści kształcenia.

W procesie nauczania – uczenia się należy łączyć teorię z praktyką

poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń, wykorzystywanie wiadomości i umiejętności uczniów z innych obszarów tematycznych oraz rozwijać umiejętność samokształcenia i korzystania z innych niż podręcznikowe źródeł informacji.

Skuteczność nauczania w przedmiocie *Podstawy konstrukcji maszyn* zależy od doboru treści i metod nauczania. Nauczyciel powinien pamiętać, że nauczanie i uczenie się jest procesem łącznym, a efektywność nauczania zależy przede wszystkim od stosowania metod aktywizujących. Wskazane jest, aby program nauczania realizować następującymi metodami:

- ćwiczeń praktycznych – dla treści z zakresu rysunku technicznego, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów,
- przewodniego tekstu – dla treści dotyczących odczytywania rysunków i schematów,
- dyskusji dydaktycznej – ramach podsumowania działu tematycznego, ćwiczeń oraz prezentacji wyników,
- pokazu z objaśnieniem – gdy nauczyciel dysponuje obiektem naturalnym lub modelem.

Zaleca się wykorzystywać filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczniów.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania pokazów i ćwiczeń: przewodnie teksty, katalogi, normy, poradniki, dokumentację techniczną oraz zgromadzić w pracowni niezbędne środki dydaktyczne. Do pokazów należy wykorzystać modele oraz eksponaty części maszyn.

Realizację treści nauczania z zakresu rysunku technicznego należy rozpocząć od zapoznania uczniów z organizacją miejsca pracy oraz zwrócić uwagę na właściwe oświetlenie i rozmieszczenie materiałów, przyborów rysunkowych oraz na postawę ucznia podczas pracy. Uczniowie powinni samodzielnie wykonywać szkice części maszyn, zgodnie z zasadami rysunku technicznego, wymiarować wykonane szkice, oznaczać tolerancję wymiaru, kształtu i chropowatość powierzchni.

Proponuje się, aby ćwiczenia z zakresu szkicowania i wymiarowania części maszyn uczniowie wykonywali indywidualnie, zaś ćwiczenia z zakresu czytania rysunków i schematów w zespołach 2–3 osobowych.

Podczas realizacji treści z zakresu mechaniki i wytrzymałości należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności uczniów nabytych na lekcjach fizyki. Polecane są ćwiczenia obliczeniowe o odpowiednio

dobrej treści i zróżnicowanym stopniu trudności, które powinny być wykonywane indywidualnie.

W trakcie omawiania elementów i zespołów mechanicznych stosowanych w pojazdach samochodowych należy skupić się na ich budowie, podstawowych parametrach i zastosowaniu.

Dla prawidłowej realizacji programu nauczania konieczne jest posiadanie wyposażonej w środki dydaktyczne pracowni oraz podręcznej biblioteki zaopatrzonej w literaturę naukową, zestawy norm, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowanie umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników.

Zajęcia należy realizować w pracowni rysunku technicznego w grupie 12-15 osób, gdzie uczniowie wykonują ćwiczenia w zespołach 2-3 osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy. Część zajęć powinna odbywać się w pracowni komputerowej z grupą maksimum 15 uczniów, przy czym każdy z nich powinien mieć zapewnioną pracę na oddzielnym stanowisku komputerowym.

Na realizację poszczególnych działów tematycznych proponuje się następujący podział godzin:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Zasady szkicowania	4
2.	Rzutowanie prostokątne i aksonometryczne	7
3.	Odwzorowywanie zewnętrznego i wewnętrznego zarysu przedmiotu	5
4.	Wymiarowanie	7
5.	Rysunki i uproszczenia części maszyn	10
6.	Rysunki złożeniowe, wykonawcze i montażowe	6
7.	Rysunki schematyczne	2
8.	Komputerowe wspomaganie rysowania	10
9.	Elementy mechaniki technicznej	6
10.	Podstawy wytrzymałości materiałów	6
11.	Połączenia rozłączne i nierozłączne	10
12.	Podatne elementy maszyn	4
13.	Osie, wały, łożyska	7
14.	Przekładnie mechaniczne i mechanizmy	15
15.	Sprzęgła i hamulce	3
16.	Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne	6
	Razem	108

Podane w tabeli liczby godzin dotyczą zasadniczej szkoły zawodowej dla młodzieży oraz mają charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany, mając na względzie lepsze dostosowanie programu do specyfiki szkoły.

Ćwiczenia zawarte w działach tematycznych są przykładami do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres ćwiczeń może być zmodyfikowany i rozszerzony z uwzględnieniem możliwości szkoły i aspiracji edukacyjnych uczniów.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać systematycznie przez cały czas realizacji programu nauczania przedmiotu, na podstawie wymagań przedstawionych na początku zajęć. Podstawą określenia wymagań powinny być szczegółowe cele kształcenia zamieszczone w programie nauczania.

Podczas realizacji programu, osiągnięcia uczniów można oceniać na podstawie: sprawdzianów ustnych, testów osiągnięć szkolnych, wykonanych ćwiczeń, ukierunkowanej obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń.

Podczas oceny dokonywanej w formie ustnej należy zwracać uwagę na poprawne posługiwanie się terminologią techniczną, merytoryczną jakością wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania.

Do oceny wykonywanych ćwiczeń zaleca się opracować kartę obserwacji, która powinna uwzględniać:

- aktywność ucznia podczas wykonywania ćwiczenia,
- wykorzystywanie różnych źródeł informacji,
- poprawność merytoryczną wykonywanego ćwiczenia.

Podczas sprawdzania i oceny wykonanych szkiców należy uwzględnić poprawność rozmieszczenia widoków i przekrojów oraz zgodność zastosowanych oznaczeń i symboli z Polskimi Normami.

Po zakończeniu realizacji programu poszczególnych działów tematycznych proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami wielokrotnego wyboru lub testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy. Test praktyczny należy zaopatrzyć w kryteria oceny i schemat punktowania.

W ocenie osiągnięć ucznia, po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod oceniania.

Literatura

Bożenko L.: Maszynoznawstwo dla Zasadniczych Szkół Zawodowych. WSiP, Warszawa 1998

Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP, Warszawa 1999

Kozak B.: Mechanika techniczna. WSiP, Warszawa 2004

Maksymowicz A.: Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1999

Paprocki K.: Rysunek techniczny. WSiP, Warszawa 1999

Rutkowski A.: Części maszyn. WSiP, Warszawa 1996

Waszkiewicz E., Waszkiewicz S.: Rysunek zawodowy. WSiP, Warszawa 1996

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

TECHNOLOGIA MECHANICZNA

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zinterpretować podstawowe akty prawne, prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- określić wymagania bhp dotyczące pomieszczeń pracy i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych,
- rozpoznać i przewidzieć zagrożenia bezpieczeństwa człowieka w środowisku pracy oraz wskazać sposoby ich usunięcia,
- dobrać środki ochrony indywidualnej w zależności od wykonywanych prac,
- zareagować w przypadku zagrożenia pożarowego, zgodnie z instrukcją przeciwpożarową,
- zastosować zasady ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy,
- udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia lub zdrowia,
- wyjaśnić istotę tolerancji, pasowania i chropowatości powierzchni,
- zastosować układ tolerancji i pasowań,
- sklasyfikować przyrządy pomiarowe oraz określić ich właściwości metrologiczne,
- dobrać przyrządy do pomiaru i sprawdzania części maszyn,
- wykonać podstawowe pomiary wielkości geometrycznych,
- wykorzystać technikę komputerową podczas pomiarów warsztatowych,
- zinterpretować wyniki pomiarów,
- zastosować podstawowe pojęcia z zakresu materiałoznawstwa oraz podstawowych technologii wytwarzania półwyrobów i wyrobów gotowych,
- określić właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych,
- określić właściwości i zastosowanie metali i ich stopów,
- rozróżnić gatunki stopów żelaza z węglem i metali nieżelaznych,
- rozpoznać zjawiska korozyjne i ich skutki oraz wskazać sposoby zapobiegania korozji,
- wyjaśnić istotę obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej,
- wykazać zmiany właściwości metali i ich stopów w zależności od zastosowanego rodzaju obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej,
- rozróżnić cechy charakterystyczne oraz wskazać zakres stosowania w przemyśle podstawowych technik wytwarzania, jak: odlewnictwo, obróbka plastyczna, spajanie metali, maszynowa obróbka wiórowa,

- posłużyć się dokumentacją technologiczną, normami technicznymi i katalogami,
- zanalizować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska dotyczące wytwarzania części maszyn i urządzeń.

Materiał nauczania

1. Wiadomości wstępne

Pojęcia podstawowe. Przemysłowy proces wytwarzania. Proces produkcyjny. Proces technologiczny. Przykłady procesów produkcyjnych i technologicznych. Przegląd technologii mechanicznych.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie procesów wytwarzania na podstawie opisu i schematu.

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

Prawna ochrona pracy. Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne, występujące w procesach pracy. Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Zagrożenia pożarowe, zasady ochrony przeciwpożarowej. Zasady postępowania w razie wypadku, awarii i w sytuacji zagrożenia pożarem. Organizacja pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy.

Ćwiczenia:

- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy.
- Powiadamianie straży pożarnej o pożarze, zgodnie z instrukcją.
- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych w zależności od rodzaju pożaru.
- Wykonywanie (na fantomie) sztucznego oddychania, zgodnie z zasadami.
- Rozpoznawanie różnych znaków bhp.

3. Metrologia warsztatowa

Jednostki miar. Układ SI. Pomiar, sprawdzanie. Metody pomiaru. Błędy pomiaru. Zamienność części w budowie maszyn. Rodzaje wymiarów. Wymiary graniczne, wymiar nominalny, odchyłki graniczne. Tolerancja wymiaru. Pasowanie. Układ tolerancji i pasowań. Tolerancja wymiarów kątowych. Łańcuchy wymiarowe. Chropowatość powierzchni.

Klasyfikacja przyrządów pomiarowych. Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych. Wzorce miar. Sprawdziany. Przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne. Czujniki. Przyrządy do pomiaru kątów. Mikroskop pomiarowy. Dobór przyrządów pomiarowych. Pomiar wielkości geometrycznych. Użytkowanie i konserwacja przyrządów pomiarowych. Przyrządy pomiarowe z odczytem cyfrowym.

Ćwiczenia:

- Przeliczanie jednostek miar podstawowych i pochodnych.
- Obliczanie wymiarów granicznych, odchyłek, tolerancji.
- Obliczanie luzów i wcisków.
- Wybieranie z PN odchyłek dla zadanych pasowań i obliczanie luzów oraz tolerancji pasowania.
- Odczytywanie z PN odchyłek dla zadanych pasowań.
- Obliczanie łańcuchów wymiarowych.
- Sprawdzanie chropowatości powierzchni.
- Wykonywanie pomiarów części maszyn o różnych kształtach za pomocą przyrządów suwmiarkowych i mikrometrycznych.
- Sprawdzanie otworów i wałków sprawdzianami jednogranicznymi i dwugranicznymi.
- Wykonywanie pomiarów odchyłek za pomocą czujnika zegarowego.
- Wykonywanie pomiarów kątów.
- Sprawdzanie odchyłek kształtu i położenia.

4. Materiałoznawstwo

Właściwości metali i ich stopów. Stopy techniczne. Podział stopów żelaza, określenie i zastosowanie (surówka, stal, żeliwo, staliwo). Stale niestopowe (węglowe) – podział, znakowanie, wpływ domieszek na właściwości stali, stale niestopowe podstawowe, stale niestopowe jakościowe, stale niestopowe specjalne. Stale stopowe. Staliwo węglowe i stopowe. Żeliwo – składniki strukturalne, podział i znakowanie, zastosowanie.

Metale nieżelazne i ich stopy. Klasyfikacja stopów metali nieżelaznych. Aluminium i jego stopy. Miedź i jej stopy. Cynk, cyna ołów – właściwości, zastosowanie. Materiały z proszków spiekanych. Materiały kompozytowe.

Rodzaje korozji i zniszczeń korozyjnych. Ochrona przed korozją. Rodzaje powłok ochronnych i technika ich nanoszenia.

Materiały niemetalowe. Tworzywa sztuczne – właściwości, skład i klasyfikacja. Przeróbka tworzyw sztucznych i zastosowanie. Drewno. Farby, lakiery i emalie. Guma – właściwości, skład i podział według PN,

połączenia gumowo – metalowe, zastosowanie gumy w budowie maszyn. Materiały ceramiczne. Szkło.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie stopów żelaza oraz metali nieżelaznych i ich stopów.
- Rozpoznawanie próbek materiałów oraz określanie ich zastosowania.
- Określanie gatunku stali oraz stopów metali nieżelaznych na podstawie oznaczenia.
- Określanie składu chemicznego stali oraz stopów metali nieżelaznych na podstawie norm.
- Dobieranie z norm stali na określone elementy maszyn.
- Dobieranie materiałów do wykonania określonych podzespołów pojazdów samochodowych z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
- Określanie właściwości tworzyw sztucznych i materiałów ceramicznych na podstawie ich opisu.
- Dobieranie rodzaju powłoki antykorozyjnej dla określonych elementów pojazdów samochodowych.

5. Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna

Klasyfikacja procesów obróbki cieplnej. Przemiany zachodzące w stali podczas nagrzewania, wygrzewania i chłodzenia. Wyżarzanie. Hartowanie na wskroś i powierzchniowe. Odpuszczanie. Ulepszanie cieplne. Obróbka cieplno-chemiczna: nawęglanie, azotowanie, węgloazotowanie, metalizowanie dyfuzyjne chromem oraz aluminium. Urządzenia do obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej. Bhp, ochrona ppoż. i ochrona środowiska podczas obróbki cieplnej oraz cieplno-chemicznej.

Ćwiczenia:

- Określanie składników strukturalnych stali o różnej zawartości węgla na podstawie wykresu żelazo-cementyt.
- Dobieranie rodzaju obróbki cieplnej do żądanych właściwości po obróbce.
- Dobieranie w zależności od rodzaju obróbki, temperatury zabiegów cieplnych na podstawie wykresu żelazo-cementyt i sposobu chłodzenia.
- Wyznaczanie temperatury wyżarzania i hartowania dla stali niestopowej na podstawie wykresu żelazo-cementyt.
- Dobieranie rodzaju obróbki cieplno-chemicznej do żądanych właściwości po obróbce.

6. Odlewnictwo

Klasyfikacja metod wytwarzania odlewów. Omodelowanie odlewnicze. Wytwarzanie form i rdzeni. Odlewanie w formach piaskowych. Topienie metali i zalewanie form. Wybijanie i wykańczanie odlewów. Wady odlewów. Specjalne metody odlewania. Bhp, ochrona ppoż. i ochrona środowiska podczas odlewania.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie elementów kompletu modelowego.
- Dobieranie metody odlewania do wykonania elementu pojazdu samochodowego.
- Ustalanie kolejności czynności w procesie wytwarzania formy piaskowej.

7. Obróbka plastyczna

Odkształcenie plastyczne, stan odkształcenia i stan naprężenia, zjawiska fizyczne towarzyszące odkształceniu plastycznemu, zgniot i umocnienie, obróbka plastyczna na zimno i gorąco. Walcowanie i ciągnięcie. Kucie: nagrzewanie materiału do kucia, kucie swobodne i matrycowe, wykańczanie odkuwek, młoty i prasy kuźnicze. Tłoczenie: charakterystyka i podział procesów tłoczenia, operacje cięcia i kształtowania, maszyny i urządzenia do tłoczenia. Zasady bhp, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska podczas obróbki plastycznej.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie wyrobów kutych, walcowanych i tłoczonych.
- Określanie temperatury nagrzewania stali o zawartości węgla 0,4% i 1,4% na podstawie wykresu żelazo-cementyt do obróbki plastycznej.
- Dobieranie narzędzi do operacji kucia swobodnego ręcznego i maszynowego.

8. Spajanie

Klasyfikacja metod spajania. Spawanie: istota spawania, rodzaje spoin, zasady przygotowania elementów do spawania, spawanie gazowe, spawanie łukowe, specjalne metody spawania, urządzenia do spawania, naprężenia spawalnictwa, wady i kontrola spoin. Cięcie gazowe i łukowe. Zgrzewanie: doczołowe, punktowe, garbowe, liniowe, specjalne metody zgrzewania. Lutowanie: lutowanie miękkie, lutowanie twarde. Klejenie. Spawanie i klejenie tworzyw sztucznych. Zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas spajania.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzajów złączy spawanych i spoin.
- Dobieranie rodzaju złącza i spoiny do spawania określonych elementów.
- Dobieranie sposobu zgrzewania do łączenia określonych elementów.
- Dobieranie metody lutowania, lutu i topnika do łączenia określonych elementów.
- Ustalanie kolejności czynności w procesie spawania elementów wykonanych z tworzyw sztucznych.

9. Maszynowa obróbka wiórowa

Podstawy obróbki skrawaniem; sposoby maszynowej obróbki wiórowej, geometria ostrza skrawającego, procesy towarzyszące powstawaniu wióra, parametry skrawania, siła i moc skrawania, materiały narzędziowe. Toczenie i tokarki. Frezowanie i frezarki. Wiercenie i wiertarki. Obróbka na obrabiarkach sterowanych numerycznie. Zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas obróbki wiórowej.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie narzędzi do obróbki toczeniem, frezowaniem i wierceniem.
- Dobieranie parametrów skrawania.
- Ustalanie kolejności czynności w procesie toczenia określonych elementów maszyn.

10. Obróbka wykańczająca

Istota obróbki wykańczającej. Szlifowanie: cechy charakterystyczne procesu, budowa i zastosowanie ściernic, prace szlifierskie. Docieranie. Gładzenie. Dogładzanie. Nagniatanie. Obróbka erozyjna. Zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas obróbki wykańczającej.

Ćwiczenia:

- Dobieranie obróbki wykańczającej w zależności od kształtu i dokładności wykonania elementu pojazdu samochodowego.

11. Proces technologiczny

Proces produkcyjny. Proces technologiczny. Dokumentacja konstrukcyjna. Dokumentacja technologiczna. Czynniki wpływające na proces technologiczny. Elementy procesu technologicznego. Ramowy proces technologiczny. Etapy projektowania procesu technologicznego. Projektowanie prostego procesu technologicznego części typu „wałek”.

Ćwiczenia:

- Analizowanie rysunku wykonawczego elementu maszyny.
- Interpretowanie informacji zawartych w dokumentacji technologicznej części maszynowej.
- Opracowywanie procesu technologicznego prostego elementu.

Środki dydaktyczne

Kodeks Pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Polskie Normy i akty prawne dotyczące ergonomii.

Ilustracje i fotografie – zagrożenia na stanowiskach pracy.

Wyposażenie do nauki udzielania pierwszej pomocy (fantom, środki medyczne).

Sprzęt gaśniczy, gaśnice.

Odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej.

Kolekcja: stopów Fe-C, metali nieżelaznych i ich stopów.

Kolekcja materiałów niemetalowych.

Kolekcja złączy spawanych, zgrzewanych, lutowanych i klejonych.

Wyroby walcowane, kute i tłoczone.

Elementy pojazdu samochodowego wykonane różnymi technikami.

Modele maszyn i urządzeń.

Komplet modelowy.

Przyrządy pomiarowe.

Wzorce chropowatości.

Narzędzia do obróbki skrawaniem.

Foliogramy i fazogramy z zakresu bhp, pomiarów warsztatowych, materiałoznawstwa i technik wytwarzania.

Filmy dydaktyczne przedstawiające różne techniki wytwarzania.

Programy komputerowe do symulacji procesów technologicznych.

Poradniki, katalogi.

Dokumentacja technologiczna, Polskie Normy.

Uwagi o realizacji

Celem nauczania przedmiotu *Technologia mechaniczna* jest wyposażenie ucznia w wiedzę z zakresu bhp, ochrony ppoż., ochrony środowiska, pomiarów warsztatowych, materiałoznawstwa oraz mechanicznych technik wytwarzania. Nabyte umiejętności niezbędne są do realizacji procesów montażu oraz obsługi i naprawy pojazdów samochodowych.

W procesie nauczania-uczenia się szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie umiejętności stosowania przepisów bhp, ochrony ppoż., ochrony środowiska oraz udzielania pierwszej pomocy. Uczniowie

powinni rozpoznawać nieprawidłowości i zagrożenia, które mogą wystąpić w procesie pracy.

Pomiary wielkości geometrycznych powinny być poprzedzone realizacją treści z zakresu tolerancji i pasowań. Ze względu na to, że ich zrozumienie może sprawić uczniom trudności, podczas wprowadzania i utrwalania pojęć z tego zakresu należy przeprowadzić znaczną ilość ćwiczeń obliczeniowych.

Podczas realizacji treści dotyczących technik wytwarzania zaleca się łączenie zagadnień teoretycznych z praktyką, wykorzystywanie filmów dydaktycznych, symulacyjnych programów komputerowych oraz organizowanie wycieczek dydaktycznych.

Kształtowanie umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia, wymaga stosowania różnych metod i form nauczania oraz właściwego doboru rodzaju i liczby środków dydaktycznych.

Przede wszystkim zaleca się stosować metodę przewodniego tekstu, metodę projektów, dyskusję dydaktyczną, pokaz z objaśnieniem oraz ćwiczenia.

Treści programowe wspomagane są ćwiczeniami, które poza ilustracją omawianych zagadnień pozwalają na kształtowanie umiejętności łączenia ze sobą wiedzy zdobywanej na innych przedmiotach i dostrzegania zależności między nimi, rozwiązywania problemów wnioskowania. Ćwiczenia stanowią propozycję, która może być wykorzystana podczas zajęć. Nauczyciel powinien przygotować inne ćwiczenia, które może zrealizować w warunkach swojej szkoły. Wskazane jest, aby podczas ćwiczeń uczniowie posługiwali się katalogami, dokumentacją techniczną, dokumentacją warsztatową, poradnikami oraz korzystali z zasobów Internetu.

W procesie dydaktycznym obok celów poznawczych należy kształtować pożądane postawy uczniów, jak: rzetelność, odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, poszanowanie dla pracy innych, racjonalne stosowanie materiałów.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni technologii wytwarzania i napraw wyposażonej w techniczne środki kształcenia, jak: zestaw do prezentacji (komputer, rzutnik multimedialny), rzutnik pisma, zestaw do pokazu filmów dydaktycznych.

W zależności od treści programu należy stosować pracę zbiorową, grupową oraz indywidualną. Ćwiczenia wskazane jest realizować w grupie do 15 uczniów z podziałem na zespoły 2 – 3 osobowe lub indywidualnie.

Na realizację poszczególnych działów tematycznych proponuje się następujący podział godzin:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Wiadomości wstępne	2
2.	Bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona przeciwpożarowa i ochrona środowiska	12
3.	Metrologia warsztatowa	13
4.	Materiałoznawstwo	20
5.	Obróbka cieplna i cieplno-chemiczna	10
6.	Odlewnictwo	4
7.	Obróbka plastyczna	8
8.	Spajanie	8
9.	Maszynowa obróbka wiórowa	22
10.	Obróbka wykańczająca	3
11.	Proces technologiczny	6
	Razem	108

Podana w tabeli liczba godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany mając na względzie lepsze dostosowanie programu do specyfiki szkoły.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno stanowić integralny element procesu nauczania-uczenia się i odbywać się przez cały czas realizacji treści programowych przedmiotu na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia.

Zaleca się, aby nauczyciel dokonał analizy szczegółowych celów kształcenia oraz materiału nauczania formułując wymagania edukacyjne na poziomie co najmniej podstawowym i ponadpodstawowym.

Osiągnięcia uczniów należy oceniać w zakresie zaplanowanych celów kształcenia na podstawie: ustnych sprawdzianów, pisemnych sprawdzianów, testów osiągnięć szkolnych, ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia.

Dokonując kontroli w formie ustnej należy zwracać uwagę na operowanie zdobytą wiedzą, jakością wypowiedzi, poprawne stosowanie pojęć technicznych oraz wnioskowanie.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności ucznia w trakcie wykonywania ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń i projektów,
- korzystanie z różnych źródeł informacji,
- rzetelność i systematyczność ,
- pracę w zespole,
- prezentowanie wyników własnej pracy.

Po zakończeniu realizacji programu przedmiotu proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami wielokrotnego wyboru.

Ocena po zakończeniu realizacji programu nauczania przedmiotu powinna uwzględniać wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania osiągnięć ucznia.

Literatura

Dretkiewicz-Więch J.: Materiałoznawstwo. Materiały do ćwiczeń. Technologia ogólna. Zeszyt 1. OBR Pomocy Naukowych i Sprzętu Szkolnego, Warszawa 1993

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

Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 2000

Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. ISBN, Warszawa 1999

Malinowski J.: Pasowania i pomiary. WSiP, Warszawa 1991

Okoniewski S.: Technologia maszyn. WSiP, Warszawa 1995

Wojtkun F., Bukata W.: Materiałoznawstwo. Część 1 i 2. WSiP, Warszawa 1999

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

PRACOWNIA ELEKTROTECHNIKI I ELEKTRONIKI SAMOCHODOWEJ

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- zinterpretować zjawiska fizyczne występujące w obwodach, układach, urządzeniach elektrycznych i elektronicznych,
- rozpoznać elementy układów elektrycznych i elektronicznych samochodu,
- sklasyfikować podstawowe obwody i układy elektryczne i elektroniczne pojazdów samochodowych,
- obliczyć wartość wielkości elektrycznych w prostych obwodach prądu stałego,
- określić funkcje oraz parametry użytkowe elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- rozpoznać symbole graficzne elementów i urządzeń wyposażenia elektrycznego i elektronicznego pojazdów samochodowych,
- rozpoznać elementy, podzespoły i urządzenia elektryczne oraz elektroniczne,
- scharakteryzować czujniki stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych,
- zanalizować blokowe schematy funkcjonalne układów pojazdu samochodowego,
- scharakteryzować funkcjonowanie sieci wymiany danych w systemach elektronicznych pojazdu samochodowego,
- wyjaśnić działanie obwodu ładowania i rozruchu,
- rozróżnić rodzaje układów wtrysku benzyny i wyjaśnić ich działanie,
- wyjaśnić działanie układu wtryskowego silnika wysokoprężnego,
- wyjaśnić działanie układów regulacji i sterowania dynamiką jazdy,
- połączyć układy elektryczne i elektroniczne na podstawie schematów,
- rozróżnić parametry techniczne przyrządów pomiarowych oraz testerów i urządzeń wykorzystywanych do diagnozowania,
- posłużyć się narzędziami oraz przyrządami pomiarowymi, testerami i komputerami diagnostycznymi,
- zmierzyć parametry podstawowych elementów elektrycznych i elektronicznych,

- dobrać metody, przyrządy pomiarowe oraz urządzenia diagnostyczne do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w instalacjach elektrycznych pojazdów samochodowych,
- wykonać połączenia elektryczne z zastosowaniem różnych technik,
- zmierzyć parametry instalacji i urządzeń elektrycznych oraz układów elektronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną lub serwisową,
- ocenić stan techniczny elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- rozpoznać systemy transmisji danych stosowane w pojazdach samochodowych,
- wykonać pomiary parametrów elektrycznych magistrali transmisji danych CAN,
- zinterpretować wyniki pomiarów przedstawione w postaci liczbowej i graficznej,
- udzielić pierwszej pomocy osobie porażonej prądem elektrycznym,
- posłużyć się dokumentacją techniczną i serwisową, instrukcjami obsługi oraz katalogami elementów, podzespołów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych instalowanych w pojazdach samochodowych,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące na stanowisku pracy,
- skorzystać z różnych źródeł informacji.

Materiał nauczania

1. Zasady bezpiecznej pracy obowiązujące w pracowni

Regulamin pracowni oraz przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska obowiązujące podczas wykonywania ćwiczeń. Zasady udzielania pierwszej pomocy osobom porażonym prądem elektrycznym.

Ćwiczenia:

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

2. Prąd elektryczny, źródła energii elektrycznej

Budowa materii. Cząstki elementarne. Ładunek elektryczny. Zjawisko prądu elektrycznego. Przepływ prądu w metalach, elektrolitach i gazach oraz jego wykorzystanie. Podział materiałów ze względu na właściwości elektryczne. Przykłady materiałów i ich zastosowanie. Natężenie prądu elektrycznego. Warunki przepływu prądu elektrycznego. Wielkości charakteryzujące obwód prądu stałego: siła elektromotoryczna, napięcie, natężenie prądu. Pomiar natężenia prądu oraz napięcia. Prawo Ohma. Rezystancja i konduktancja. Rezystory. Moc i energia prądu elektrycznego. Ciepłone działanie prądu elektrycznego. Prawo Joule'a-Lenza. Termoelektryczność. Połączenie szeregowo rezystorów. Regulacja prądu w obwodzie. Obwód nierozgałęziony z jednym źródłem napięcia. Drugie prawo Kirchhoffa. Stany pracy źródła napięcia. Sprawność źródła napięcia. Obwód nierozgałęziony z kilkoma źródłami napięcia. Połączenie równoległe rezystorów. Pierwsze prawo Kirchhoffa. Połączenie mieszane rezystorów. Rezystancja zastępcza układu. Dzielnik napięcia, potencjometr.

Elektrochemiczne działanie prądu. Elektroliza. Prawo Faradaya. Zastosowanie elektrolizy. Elektrochemiczne źródła energii elektrycznej i ich parametry techniczne. Ogniwa elektrochemiczne. Szeregowo i równoległe połączenie ogniw. Rodzaje akumulatorów i ich właściwości. Obraz graficzny pola elektrycznego. Prawo Coulomba. Podstawowe wielkości pola elektrycznego. Pojemność elektryczna. Rodzaje i parametry kondensatorów. Wytrzymałość elektryczna. Ładowanie i rozładowanie kondensatora. Układy połączeń kondensatorów.

Ćwiczenia:

- Analizowanie budowy przewodników, półprzewodników i izolatorów na podstawie modelu.
- Wyjaśnianie istoty przepływu prądu w metalach i elektrolitach oraz w gazach.
- Rozpoznawanie przewodników i izolatorów zastosowanych w konstrukcji różnych urządzeń elektrycznych.
- Obliczanie natężenia prądu elektrycznego.
- Przeliczanie jednostek układu SI z wykorzystaniem ich wielokrotności i podwielokrotności.
- Obliczanie rezystancji różnych elementów w zależności od ich wymiarów oraz rodzaju materiału.
- Rysowanie schematów obwodów szeregowych i rozgałęzionych oraz oznaczanie prądów i napięć.
- Obliczanie rezystancji zastępczej obwodów szeregowych, równoległych i mieszanych.

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

3. Schematy i obwody instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych

Obwody instalacji elektrycznej: rodzaje, funkcje, budowa.

Czytanie schematów instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych.

Rozróżnianie symboli graficznych stosowanych na schematach instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych.

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

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

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

Ćwiczenia:

- Odczytywanie kolorów oraz przekrojów przewodów stosowanych w obwodach poszczególnych układów sterujących na podstawie schematów ideowych oraz rzeczywistych układów.
- Identyfikowanie elementów badanego obwodu w samochodzie na podstawie schematu instalacji elektrycznej samochodu.
- Łączenie obwodu kierunkowskazów samochodu na podstawie schematu instalacji elektrycznej.
- Łączenie obwodu świateł mijania samochodu na podstawie schematu instalacji elektrycznej.
- Łączenie obwodu sygnału dźwiękowego samochodu na podstawie schematu instalacji elektrycznej.
- Łączenie elementów wiązki instalacji elektrycznej samochodu w kompletny moduł.

4. Mierniki uniwersalne i oscyloskopy

Budowa i zasady obsługi mierników uniwersalnych i oscyloskopów. Przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe.

Podłączanie osprzętu dodatkowego do mierników i oscyloskopów. Zastosowanie oscyloskopu do obserwacji przebiegów sygnałów analogowych i cyfrowych. Określanie parametrów sygnału na podstawie oscylogramu.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego i przemiennego, częstotliwości oraz rezystancji za pomocą miernika analogowego.
- Wykonywanie pomiaru napięcia i natężenia prądu stałego i przemiennego oraz rezystancji za pomocą miernika cyfrowego.
- Porównanie wyników pomiarów z dokumentacją.
- Rozpoznawanie rodzajów przebiegów sygnałów wyświetlanych na ekranie oscyloskopu.

5. Diagnostyki i komputery diagnostyczne

Budowa i zasady obsługi diagnostyk i komputerów diagnostycznych. Podłączanie do diagnostyk i komputerów diagnostycznych osprzętu dodatkowego w postaci przetwornika ciśnienia, złącza diagnostycznego, przewodu pomiarowego do mierzenia wartości natężenia prądu i napięcia w instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych. Obserwacja typowych przebiegów sygnałów analogowych i cyfrowych na ekranie oscyloskopu oraz komputera diagnostycznego. Rodzaje obwodów zapłonowych. Ogólna budowa obwodu zapłonowego: klasycznego, elektronicznego.

Ćwiczenia:

- Określanie funkcji pomiarowych diagnostyki na podstawie instrukcji obsługi lub programu samokształcenia zawartego w opcjach diagnostyki i komputera diagnostycznego.
- Odczytywanie kodów usterek układu sterowania pracą silnika z zapłonem iskrowym.
- Odczytywanie kodów usterek układu sterowania pracą silnika z zapłonem samoczynnym.
- Odczytywanie i analizowanie wyników pomiarów bieżących.
- Diagnostyka układów zasilania.
- Diagnostyka układów zapłonu.

6. Czujniki i elementy wykonawcze stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych

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

Rozpoznawanie poszczególnych czujników oraz określanie ich zastosowania w pojazdach samochodowych.

Wyznaczanie charakterystyk statycznych czujników mierzących wielkości elektryczne i nieelektryczne. Klasyfikowanie elementów wykonawczych ze względu na budowę, zastosowanie, napięcie zasilania oraz rodzaj sterowania.

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

Pomiar parametrów pracy elementów wykonawczych.

Ćwiczenia:

- Porównywanie budowy czujników stosowanych w pojazdach samochodowych.
- Dokonywanie pomiaru napięcia wyjściowego sygnału czujnika ABS, czujnika położenia przepustnicy, czujnika prędkości obrotowej silnika.
- Wykonywanie pomiaru sygnału czujnika położenia wału korbowego za pomocą oscyloskopu, odczytywanie wartości charakterystycznych.
- Wykonywanie pomiaru sygnału czujnika przepływomierza masowego powietrza za pomocą oscyloskopu, odczytywanie wartości charakterystycznych.
- Analizowanie parametrów pracy czujników i porównywanie ich z wielkościami fabrycznymi.
- Rozpoznawanie i klasyfikowanie elementów wykonawczych układu wtryskowego silnika ze względu na rodzaj sygnału sterującego.
- Rozpoznawanie i klasyfikowanie elementów wykonawczych układu ABS, ESP ze względu na rodzaj sygnału sterującego.
- Obserwowanie przebiegu sygnału wtryskiwacza silnika na oscyloskopie, określanie podstawowych wielkości charakterystycznych oscylogramu.
- Obserwowanie przebiegu sygnału zaworu biegu jałowego na oscyloskopie, określanie podstawowych wielkości charakterystycznych oscylogramu.
- Analizowanie parametrów pracy badanego podzespołu i porównywanie ich z wartościami fabrycznymi.

7. Obwód zasilania

Budowa i działanie elementów obwodu zasilania: akumulator, prądnica, regulatory. Rozpoznawanie oznaczeń na akumulatorach. Określanie podstawowych parametrów eksploatacyjnych akumulatora na podstawie oznaczeń kodowych znajdujących się na tabliczce znamionowej. Porównanie prądnicy prądu stałego i alternatora. Rodzaje i funkcje

regulatorów. Dobieranie wartości prądu ładowania akumulatora zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta.

Ćwiczenia:

- Określanie maksymalnego prądu rozruchowego akumulatora na podstawie oznaczeń na tabliczce znamionowej.
- Określanie wartości prądu ładowania w zależności od pojemności akumulatora.
- Określanie stopnia naładowania akumulatora na podstawie wskazań areometru.
- Wyznaczanie charakterystyki pracy alternatora na stanowisku probierczym.

8. Obwód rozruchu

Budowa i funkcje elementów obwodu rozruchu. Budowa rozrusznika. Silniki stosowane w pojazdach samochodowych. Charakterystyka pracy silnika elektrycznego. Budowa i zastosowanie pomocniczych silników samochodowych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie części składowych silników stosowanych w samochodach.
- Wyznaczanie charakterystyki pracy rozrusznika na stanowisku probierczym.
- Analizowanie wykonanych pomiarów i porównywanie ich z wartościami fabrycznymi.

9. Oświetlenie i urządzenia sygnalizacyjne pojazdów samochodowych

Zewnętrzne światła oświetleniowe. Światła sygnałowe. Sygnały dźwiękowe. Urządzenia kontrolno-sygnalizacyjne.

Ćwiczenia:

- Kontrola działania oświetlenia zewnętrznego i urządzeń sygnalizacyjnych.
- Rozpoznawanie oznaczeń na reflektorach i lampach pojazdów.
- Wymontowanie i zamontowanie reflektora.
- Wymontowanie i zamontowanie lampy tylnej.
- Kontrola i regulacja ustawienia świateł przyrządem optycznym.
- Montaż lamp przeciwmgłowych.

Środki dydaktyczne

Instrukcje do wykonania ćwiczeń.

Stanowiska pomiarowe zasilane napięciem 230 V.

Zasilacze stabilizowane napięcia stałego, akumulatory, prostowniki, autotransformatory.

Oscyloskopy dwukanałowe o paśmie 20 MHz z pamięcią.

Stół probierczy.

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

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

Zestawy analogowych i cyfrowych mierników uniwersalnych.

Komputery diagnostyczne.

Zestawy różnych czujników i elementów wykonawczych.

Wiązki instalacji elektrycznej samochodu.

Podzespoły mechaniczne i elektryczne silników elektrycznych.

Silniki elektryczne różnego typu.

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

Makiety do demonstracji działania układów sterowania ABS, ESP.

Plansze, foliogramy dotyczące systemów sterowania.

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

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

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

Formularze protokołów z pomiarów diagnostycznych.

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

Schematy ideowe i montażowe układów sterowania.

Dokumentacje techniczno-ruchowe silników.

Instrukcje obsługi mierników, oscyloskopów i diagnostów.

Czasopisma specjalistyczne.

Katalogi i normy.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu obejmuje podstawową wiedzę z zakresu wyposażenia elektrycznego pojazdów samochodowych. W trakcie jego realizacji należy łączyć teorię z praktyką poprzez odpowiedni dobór ćwiczeń, wykorzystywać wiadomości i umiejętności uczniów dotyczące obwodów elektrycznych, układów elektronicznych oraz zjawisk

związanych z polem magnetycznym i elektromagnetycznym nabyte na lekcjach fizyki, a także kształtować umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

W procesie nauczania-uczenia się szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie umiejętności rozróżniania elementów elektrycznych i elektronicznych, dobierania przyrządów pomiarowych, przeprowadzania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych oraz interpretowania wyników pomiarów. Bardzo ważne jest również zapoznanie uczniów z urządzeniami i przyrządami diagnostycznymi nowej generacji.

Jako wiodące metody poleca się metodę dyskusji dydaktycznej, ćwiczeń praktycznych oraz przewodniego tekstu. Dużo czasu należy przeznaczyć na pokazy i ćwiczenia, co ułatwi uczniom zrozumienie i utrwalenie poznanej wiedzy oraz opanowanie założonych umiejętności. Do ćwiczeń pomiarowych należy przygotować instrukcje zawierające: cel i przebieg ćwiczenia, wykaz poleceń, schematy układów pomiarowych i tabele pomiarowe lub teksty przewodnie. Zainteresowanie uczniów tematyką przedmiotu zwiększy wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych oraz informacji zawartych na nośnikach elektronicznych i w Internecie.

W czasie zajęć należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie przez uczniów przepisów bhp podczas wykonywania ćwiczeń praktycznych, korzystanie z dokumentacji technicznej, podręczników oraz umiejętność pracy w zespole.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki i elektroniki wyposażonej w środki dydaktyczne określone w programie nauczania. Ze względu na występującą podczas realizacji ćwiczeń możliwość porażenia prądem elektrycznym i konieczność zapewnienia uczniom bezpiecznych warunków pracy zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 uczniów. Ćwiczenia praktyczne należy prowadzić w zespołach 2-3 osobowych.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Zasady bezpiecznej pracy obowiązujące w pracowni	2
2.	Prąd elektryczny, źródła energii elektrycznej	20
3.	Schematy i obwody instalacji elektrycznej pojazdów samochodowych	18
4.	Mierniki uniwersalne i oscyloskopy	24
5.	Diagnoskopy i komputery diagnostyczne	18
6.	Czujniki i elementy wykonawcze stosowane w układach elektronicznych pojazdów samochodowych	18
7.	Obwód zasilania	12

8.	Obwód rozruchu	20
9.	Oświetlenie i urządzenia sygnalizacyjne pojazdów samochodowych	12
Razem		144

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

Podana w tabeli liczba godzin na realizację działań tematycznych ma charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany w zależności od możliwości szkoły i potrzeb lokalnego rynku pracy.

Przykładowe ćwiczenia zamieszczone w programie stanowią propozycję, która może być wykorzystana w czasie zajęć. Wskazane jest, aby nauczyciel opracował zestaw innych ćwiczeń wspomagających realizację programu przedmiotu.

Na pierwszych zajęciach nauczyciel powinien przedstawić organizację zajęć w pracowni oraz omówić regulamin i instrukcję bhp obowiązującą w pracowni. Należy również uświadomić uczniom zagrożenia związane z prądem elektrycznym, wskazać zastosowane środki ochrony od porażeń prądem elektrycznym i sprzęt ochrony przeciwpożarowej, zademonstrować awaryjne wyłączenie zasilania oraz omówić sposób postępowania w przypadku porażenia prądem. Uczeń powinien wiedzieć, że załączenie zasilania może nastąpić na wyraźne polecenie nauczyciela po uprzednim sprawdzeniu przez niego układu.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

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

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

Podczas realizacji programu proponuje się oceniać osiągnięcia uczniów na podstawie:

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

Wiadomości teoretyczne potrzebne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą sprawdzianów ustnych lub testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte

(krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie).

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności ucznia wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- rozróżnianie elementów elektrycznych i elektronicznych,
- dobieranie przyrządów pomiarowych,
- łączenie układów pomiarowych na podstawie schematu,
- wykonywanie pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych,
- interpretowanie wyników pomiarów,
- przestrzeganie zasad bhp podczas pomiarów,
- korzystanie z różnych źródeł informacji.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki proponuje się zastosowanie testu pisemnego z zadaniami wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego z zadaniami typu próba pracy zaopatrzonymi w kryteria oceny i schemat punktowania.

W końcowej ocenie po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela metod sprawdzania wiadomości i umiejętności ucznia.

Literatura

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

KONSTRUKCJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- sklasyfikować pojazdy samochodowe ze względu na przeznaczenie i rozwiązania konstrukcyjne,
- scharakteryzować proces produkcji pojazdów samochodowych,
- przedstawić bilans sił działających na samochód w ruchu,
- wyjaśnić zjawiska występujące podczas toczenia się kół ogumionych,
- sklasyfikować nadwozia i podwozia pojazdów samochodowych,
- określić funkcje i zadania nadwozia i podwozia samochodu,
- wyjaśnić budowę i zasadę działania zawiesznień,
- zidentyfikować opony ze względu na ich budowę i przeznaczenie,
- wyjaśnić budowę i działanie mechanicznych i automatycznych skrzyń biegów,
- wyjaśnić budowę i działanie przekładni głównych i mechanizmów różnicowych,
- scharakteryzować układy hamulcowe,
- scharakteryzować konstrukcję układów kierowniczych,
- zanalizować budowę i działanie systemów wspomagających układ kierowniczy,
- sklasyfikować silniki spalinowe,
- wyjaśnić zasadę działania silnika czterosuwowego i dwusuwowego,
- rozróżnić podstawowe elementy tłokowego silnika spalinowego oraz określić ich funkcje,
- scharakteryzować budowę elementów układów zasilania silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym,
- zanalizować alternatywne układy zasilania pojazdów samochodowych,
- określić sposoby zmniejszania emisji toksycznych składników spalin,
- scharakteryzować kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych,
- opisać ogólną budowę przyczepy i motocykla,
- skorzystać z dokumentacji konstrukcyjnej, norm, katalogów, poradników.

Materiał nauczania

1. Charakterystyka pojazdów samochodowych

Rzeczywistość konstrukcji pojazdów samochodowych. Klasyfikacja środków transportowych i pojazdów samochodowych. Układ konstrukcyjny samochodu. Parametry techniczne. Siły i momenty działające na pojazd samochodowy. Zjawiska występujące podczas toczenia się kół ogumionych. Układ bezpieczeństwa biernego i czynnego.

Ćwiczenia:

- Określanie układu konstrukcyjnego pojazdu na podstawie dokumentacji technicznej.
- Porównywanie parametrów technicznych różnych pojazdów na podstawie dokumentacji technicznej.
- Rozpoznawanie zasadniczych zespołów samochodu.
- Określanie zmian w konstrukcji pojazdów samochodowych spowodowanych wymaganiami bezpieczeństwa oraz ochrony środowiska.

2. Mechanizmy układu jezdnego i nośnego

Zadania zawieszonych oraz ich klasyfikacja. Ramy. Elementy sprężyste zawieszonych. Elementy tłumiące zawieszonych. Elementy prowadzące i łączące. Tradycyjne i niekonwencjonalne konstrukcje zawieszonych. Przykładowe rozwiązania zawieszonych. Konstrukcja opon samochodowych.

Ćwiczenia:

- Rozpoznawanie rodzaju zawieszenia pojazdu samochodowego.
- Rozpoznawanie elementów elastycznych i tłumiących.
- Określanie sposobu działania zawieszenia hydropneumatycznego.
- Identyfikowanie opon na podstawie oznaczenia.

3. Układ napędowy samochodu

Podstawowe elementy układu napędowego. Schematy typowych układów napędowych. Zadania sprzęgła w układzie napędowym. Rodzaje i budowa sprzęgła. Zadania skrzyń biegów. Mechaniczne, automatyczne i półautomatyczne skrzynie biegów. Działanie przekładni planetarnych. Wały napędowe i przeguby. Przekładnie główne: zadania, rodzaje, budowa.

Mechanizmy różnicowe: zadania, rodzaje, budowa. Mechanizmy różnicowe samoblokujące i o zwiększonym tarciu wewnętrznym. Skrzynie rozdzielcze i reduktory. Wały i półosie napędowe.

Ćwiczenia:

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

4. Układy hamulcowe i kierownicze

Hamulce szczełkowo – bębnowe i tarczowe. Hydrauliczne układy hamulcowe, budowa i zasada działania. Rodzaje, budowa i działanie układów wspomagających działanie hamulców. Korektory sił hamowania i układy przeciwpoślizgowe. Pneumatyczne i hydrauliczne układy hamulcowe.

Budowa i zadania układu kierowniczego. Mechanizmy zwrotnicze. Przekładnie kierownicze: rodzaje, budowa, właściwości. Hydrauliczne i elektryczne wspomaganie układu kierowniczego.

Ćwiczenia:

- Porównywanie konstrukcji hamulców szczełkowo-bębnowych i tarczowych różnych pojazdów.
- Rozpoznawanie elementów układu ABS.
- Obliczanie drogi hamowania w różnych warunkach atmosferycznych.
- Analizowanie zależności geometrycznych i kinematycznych podczas skrętu samochodu.
- Analizowanie schematów pneumatycznych układów hamulcowych.
- Porównywanie rodzajów przekładni kierowniczych na podstawie modelu i rysunku.
- Analizowanie działania hydraulicznego wspomaganie układu kierowniczego na podstawie modelu.

5. Silniki spalinowe

Klasyfikacja silników spalinowych. Zasada działania tłokowych silników spalinowych. Podstawowe wielkości charakteryzujące silniki spalinowe. Paliwa silnikowe. Proces spalania w silnikach z zapłonem iskrowym i samoczynnym. Budowa i zadania kadłubów i głowic. Zadania i budowa

układu tłokowo-korbowego. Funkcje układu rozrządu. Bilans cieplny silnika. Zadania, rodzaje i budowa układów chłodzenia.

Funkcje, rodzaje i budowa układów smarowania.

Układ zasilania silników z zapłonem iskrowym. Rodzaje układów wtryskowych. Budowa podstawowych elementów układu zasilania wtryskowego z zapłonem iskrowym.

Charakterystyka układów zasilania silników z zapłonem samoczynnym. Rodzaje pomp wtryskowych, budowa i działanie.

Komory spalania silników z zapłonem samoczynnym. Układy zasilania gazowego: rodzaje, budowa, działanie.

Metody zwiększania mocy silników. Rodzaje doładowania. Metody ograniczania toksyczności spalin. Analiza spalin. Katalizatory: rodzaje, budowa, sposób działania. Układy z sondą lambda.

Ćwiczenia:

- Porównywanie podstawowych parametrów silników.
- Identyfikowanie elementów układu tłokowo-korbowego.
- Porównywanie wykresów faz rozrządu silników na podstawie dokumentacji technicznej.
- Porównywanie budowy klasycznych układów zasilania silników z zapłonem samoczynnym z innymi systemami.
- Analizowanie wykresów emisji szkodliwych substancji przez układy z katalizatorem i bez katalizatora.
- Analizowanie zależności kinematycznych w układzie rozrządu.
- Analizowanie budowy i zasady działania układów zasilania silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym.

6. Nadwozia pojazdów samochodowych

Zadania i rodzaje nadwozi. Cechy nadwozia samonośnego. Budowa nadwozia. Elementy wyposażenia nadwozia. Zachowanie się nadwozia podczas kolizji.

Ćwiczenia:

- Określanie rodzaju nadwozi samochodów osobowych.
- Określanie cech konstrukcji nadwozi samochodów ciężarowych.
- Określanie wpływu konstrukcji nadwozia na bezpieczeństwo bierne.

7. Przyczepy i naczepy

Rodzaje przyczep i naczep. Układy hamulcowe stosowane w przyczepach i naczepach. Mechanizmy sprzęgania.

Ćwiczenia:

- Określenie cech konstrukcyjnych przyczep.
- Określenie cech konstrukcyjnych naczep.
- Rozróżnianie układów hamulcowych stosowanych w przyczepach i naczepach.

8. Motocykle

Konstrukcje motocykli. Silniki motocyklowe. Podwozia motocykli.

Ćwiczenia:

- Określenie cech konstrukcyjnych motocykli.
- Wyszukiwanie w katalogu techniczno – eksploatacyjnych danych motocykla.

9. Kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych.

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

Ćwiczenia:

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

Środki dydaktyczne

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

Modele układów: wspomagających działanie hamulców.

Modele wspomagania układu kierowniczego.

Przekroje części, zespołów i podzespołów samochodowych.

Części samochodowe nowe i zużyte.

Makiety do demonstracji działania układów wtryskowych benzyny.

Makiety do demonstracji działania układów zasilania silników z zapłonem samoczynnym.

Filmy dydaktyczne dotyczące budowy i rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów samochodowych.
Foliogramy, plansze, prezentacje multimedialne dotyczące pojazdów samochodowych.
Schematy zespołów i podzespołów samochodowych.
Dokumentacja konstrukcyjna.
Polskie Normy.
Katalogi części maszyn, opon, płynów eksploatacyjnych.
Czasopisma specjalistyczne.

Uwagi o realizacji

Podstawowym celem realizacji programu nauczania przedmiotu *Konstrukcja pojazdów samochodowych* jest kształtowanie umiejętności rozróżniania i identyfikowania głównych zespołów oraz układów konstrukcyjnych pojazdów samochodowych. Program nauczania stanowi podbudowę do realizacji treści z zakresu eksploatacji pojazdów samochodowych. W procesie nauczania-uczenia się należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności uzyskanych przez uczniów na zajęciach z fizyki oraz z podstaw konstrukcji maszyn.

Program nauczania proponuje się realizować metodą opisu i wyjaśnienia w połączeniu z pokazem, a także metodą dyskusji dydaktycznej oraz ćwiczeń. Trudności mogą sprawiać treści kształcenia dotyczące mechaniki ruchu samochodu oraz podstaw teoretycznych działania silników spalinyowych. Ich realizacja powinna bazować na umiejętnościach wyniesionych z nauczania fizyki.

Podczas zajęć należy przeprowadzić dużą ilość pokazów oraz ćwiczeń praktycznych. Program przedmiotu zawiera różnorodne ćwiczenia, których wykonanie powinno aktywizować uczniów i pomagać im w zrozumieniu funkcjonowania poszczególnych układów pojazdu samochodowego. Ćwiczenia powinny być przeprowadzane na podstawie 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 i możliwości ich wykonania przez uczniów. Duże znaczenie dla realizacji celów kształcenia ma wykorzystanie filmów dydaktycznych, ponieważ ułatwia przyswajanie nowych informacji, wpływa na rozwój samodzielnego myślenia oraz poprawność języka technicznego. Należy pamiętać, aby przed projekcją filmu ukierunkować obserwację uczniów, a po obejrzeniu filmu przeprowadzić dyskusję i podsumowanie.

Na realizację poszczególnych działów tematycznych proponuje się następujący podział godzin:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Charakterystyka pojazdów samochodowych	10
2.	Mechanizmy układu jezdnego i nośnego	14
3.	Układ napędowy samochodu	16
4.	Układy hamulcowe i kierownicze	18
5.	Silniki spalinowe	26
6.	Nadwozia pojazdów samochodowych	6
7.	Przyczepy i naczepy	4
8.	Motocykle	4
9.	Kierunki rozwoju konstrukcji pojazdów samochodowych	10
Razem		108

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

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

Dział *Charakterystyka pojazdów samochodowych* ma charakter wprowadzający do przedmiotu. Uczniowie poznają w nim historię samochodu, rodzaje pojazdów samochodowych, ogólny układ konstrukcyjny, rodzaje sił działających na pojazd.

W dziale *Mechanizmy układu jezdnego i nośnego* poza omówieniem budowy i działania zawiesznień tradycyjnych należy zwrócić uwagę na zawieszzenia niekonwencjonalne.

Podczas realizacji działu *Układ napędowy samochodu* uczniowie mogą mieć problemy ze zrozumieniem działania niektórych mechanizmów, jak: mechanizmy różnicowe i skrzynie biegów. Dlatego też podczas jego realizacji należy wykorzystywać przekroje elementów i układu napędowego oraz odpowiednie schematy. Ćwiczenia z tego zakresu najlepiej przeprowadzać w małych grupach.

W dziale *Układy hamulcowe i kierownicze* uczniowie zapoznają się z różnego typu układami hamulcowymi i kierowniczymi. Dział ten, podobnie jak poprzedni, należy realizować z wykorzystaniem środków dydaktycznych określonych w programie przedmiotu. Ćwiczenia powinny być przeprowadzane w grupach.

Podczas realizacji działu *Silniki spalinowe* ze względu na szeroki zakres treści należy skoncentrować się na silnikach czterosuwowych z zapłonem iskrowym oraz samoczynnym. Podczas omawiania procesu spalania w silnikach należy zwrócić uwagę na związek między parametrami spalania a emisją składników toksycznych.

Warunkiem poprawnej realizacji działu *Nadwozia pojazdów samochodowych* jest dostęp do odpowiednich środków dydaktycznych przedstawiających różne nadwozia samochodów osobowych, ciężarowych, autobusów. Szczególną uwagę należy zwrócić na nadwozie samonośne stanowiące podstawowe rozwiązanie we współczesnych samochodach osobowych.

W dziale *Przyczepy i naczepy* należy zwrócić uwagę na konstrukcję przyczep i naczep oraz na sposób ich sprzęgania z samochodem.

W dziale *Motocykle* należy zwrócić uwagę na konstrukcję motocykli oraz na rozwiązania związane z przeniesieniem napędu.

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

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia edukacyjne uczniów powinny być sprawdzane i oceniane w ciągu całego procesu realizacji programu przedmiotu. Na pierwszych zajęciach uczeń powinien zostać zapoznany z wymaganiami edukacyjnymi na poszczególne stopnie szkolne.

Podczas realizacji programu proponuje się sprawdzać osiągnięcia ucznia na podstawie:

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

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

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

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

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

Literatura

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

Kozłowski M. redakcja. Mechanik pojazdów samochodowych. Budowa i eksploatacja pojazdów część I, II, III; Vogel, Wrocław 2001

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

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

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

Rychter T. Budowa pojazdów samochodowych, WSiP 1999

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

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

Czasopisma:

Miesięcznik AUTO MOTO SERWIS

Miesięcznik AUTO EXPERT

Miesięcznik AUTO EXPERT W SZKOLE

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

EKSPLOATACJA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń(słuchacz) powinien umieć:

- scharakteryzować systemy eksploatacji maszyn: użytkowanie, obsługiwane i zasilanie,
- określić przyczyny zużycia eksploatacyjnego,
- scharakteryzować starzenie fizyczne i moralne maszyn,
- opisać podstawowe systemy smarowania maszyn,
- rozróżnić stany eksploatacyjne maszyny,
- określić warunki techniczne dopuszczenia pojazdu samochodowego do ruchu drogowego,
- wymienić czynności obsługowe układów i zespołów podwozia samochodu,
- określić zakres czynności obsługowych układu i zespołu pojazdu samochodowego,
- zaplanować wyposażenie stanowiska pracy do wykonania obsługi,
- scharakteryzować metody i organizację napraw pojazdów samochodowych,
- scharakteryzować etapy naprawy głównej samochodu,
- opisać ramowy tok demontażu głównych zespołów podwozia samochodu,
- scharakteryzować metody montażu,
- określić zasady demontażu i montażu połączeń,
- zaplanować proces technologiczny regeneracji prostych części samochodowych,
- określić zastosowanie metod regeneracji części samochodowych,
- opisać technologie podstawowych metod regeneracji części,
- ustalić ramowy zakres czynności podczas naprawy układu, zespołu, mechanizmu podwozia samochodu,
- zaplanować wyposażenie i organizację stanowiska do wykonania naprawy zespołu pojazdu samochodowego,
- scharakteryzować rodzaje badań diagnostycznych,
- określić cele i zastosowanie diagnostyki samochodowej,
- zaplanować przebieg diagnozowania silnika pojazdu samochodowego,
- rozróżnić narzędzia, przyrządy i urządzenia diagnostyczne,
- określić funkcje i przeznaczenie podstawowych obiektów zaplecza technicznego eksploatacji samochodów,

- scharakteryzować organizację i wyposażenie typowego przedsiębiorstwa samochodowego,
- zaplanować prosty system obsługi i naprawy w przedsiębiorstwie samochodowym,
- wykorzystać oprogramowanie komputerowe do identyfikacji sprzętu technicznego, części zamiennych oraz danych regulacyjnych i naprawczych pojazdów samochodowych,
- zakwalifikować typowe uszkodzenia i niedomagania samochodów,
- scharakteryzować składniki kosztów występujące w eksploatacji samochodów,
- zaplanować system likwidacji zużytych samochodów,
- określić wpływ eksploatacji samochodów na środowisko naturalne,
- przewidzieć zagrożenia wynikające z czynności eksploatacyjnych,
- opisać cele, zadania oraz proces planowania marketingowego dla małego przedsiębiorstwa samochodowego,
- posłużyć się Dokumentacją Techniczno-Ruchową, oraz dokumentacją technologiczną naprawy,
- skorzystać z różnych źródeł informacji technicznej,
- zanalizować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska obowiązujące podczas eksploatacji pojazdów samochodowych.

Materiał nauczania

1. Wprowadzenie do eksploatacji

Podstawowe pojęcia dotyczące eksploatacji obiektów technicznych: obiekt eksploatacji, użytkowanie, niezawodność eksploatacyjna, trwałość eksploatacyjna, obsługiwanie, system eksploatacji, proces eksploatacji. Eksploatacyjna klasyfikacja maszyn i urządzeń. Materiały eksploatacyjne. Jakość eksploatacji. Zarządzanie eksploatacją.

Ćwiczenia:

- Charakteryzowanie faz istnienia prostej maszyny.
- Określanie wymagań eksploatacyjnych maszyny lub urządzenia codziennego użytku.

2. Procesy destrukcyjne w eksploatacji

Starzenie fizyczne i moralne maszyn. Zużycie metali i ich stopów. Zużycie tworzyw sztucznych. Zużycie a uszkodzenie. Tarcie: istota zjawiska, rodzaje. Przyczyny i przebieg procesu zużycia mechanicznego. Metody zapobiegające nadmiernemu zużyciu. Smarowanie: istota,

rodzaje smarowania, charakterystyka metod i systemów smarowania, smarowanie hydrodynamiczne. Przykłady zastosowania systemów smarowania w zespołach samochodu. Materiały smarne: rodzaje, właściwości, przykłady zastosowania w samochodzie, ekologiczny aspekt stosowania smarów.

Ćwiczenia:

- Obliczanie tarcia ślizgowego.
- Rozróżnianie rodzajów zużycia.
- Identyfikowanie materiałów smarnych na podstawie próbek.
- Analizowanie działania charakterystycznych dla zespołów samochodu systemów smarowania.
- Dobieranie smarów na podstawie Dokumentacji Techniczno-Ruchowej samochodu.
- Planowanie utylizacji zużytych olejów samochodowych.

3. System eksploatacji pojazdów samochodowych

System eksploatacji jako zbiór procesów: przedużytkowych, użytkowania, obsługi, naprawy, zaopatrywania, diagnostyki i recyklingu samochodów. Systemy obsługowo – naprawcze: cele, zadania, rodzaje systemów wg kryterium wielkości przedsiębiorstwa transportowego oraz formy własności. Obsługa techniczna: rodzaje, zakres czynności, planowanie obsługi. Naprawa: rodzaje, zakres prac, planowanie napraw, podatność naprawcza. Diagnostyka jako proces wspomagający eksploatację: założenia i funkcje diagnostyki, rodzaje badań diagnostycznych, diagnostyka techniczna samochodu. Organizacja obsługi i naprawy: obiekty zaplecza technicznego motoryzacji, rodzaje obiektów i ich funkcje, organizacja obsługi, naprawy, diagnostyka, dokumentacja obsługi i naprawy. Przykład rozmieszczenia pomieszczeń, małego zakładu samochodowego, ich funkcje i wyposażenie.

Ćwiczenia:

- Planowanie systemu obsługowo-naprawczego dla małego przedsiębiorstwa usług transportowych.
- Ustalanie zakresu czynności do wykonania bezprzyrządowej diagnostyki mechanizmów samochodu.
- Analizowanie informacji zawarty w dokumentacji samochodu.
- Planowanie schematu rozmieszczenia pomieszczeń w usługowym zakładzie samochodowym.

4. Technologia naprawy głównej samochodu

Elementy procesu naprawy głównej. Rodzaje organizacyjne naprawy głównej. Przebieg międzynaprawczy. Zasady przyjmowania pojazdu samochodowego do naprawy głównej. Mycie pojazdów i zespołów. Demontaż samochodu: demontaż zespołów, mycie i czyszczenie części. Weryfikacja części: cel, warunki techniczne weryfikacji, metody weryfikacji, przykłady weryfikacji części, narzędzia i przyrządy do weryfikacji. Kompletowanie części i montaż zespołów. Montaż samochodu: docieranie i badanie zespołów, montaż samochodu i jego malowanie, próby drogowe, warunki techniczne dopuszczenia samochodu do użytkowania, przekazanie pojazdu właścicielowi.

Ćwiczenia:

- Sporządzanie schematów organizacji naprawy głównej samochodu.
- Określanie warunków i zasad przyjęcia samochodu do naprawy głównej.
- Dobieranie zestawu narzędzi do demontażu zespołu samochodu.
- Analizowanie na podstawie dokumentacji warunków weryfikacji części samochodowych.
- Planowanie procesów technologicznych weryfikacji części.
- Sporządzanie schematów blokowych przebiegu montażu.
- Analizowanie przebiegu docierania silnika na podstawie instrukcji.
- Określanie warunków technicznych dopuszczania samochodu do ruchu po naprawie głównej.

5. Technologia regeneracji części

Cel, zakres stosowania i uwarunkowania ekonomiczne regenerowania części samochodowych. Metody regeneracji. Regeneracja metodami obróbki mechanicznej: klasyfikacja, charakterystyka metod, zakres stosowania, wymiary naprawcze, przykłady stosowania. Regeneracja metodami spawalniczymi: klasyfikacja, charakterystyka metod, napawianie i metalizacja natryskowa, przykłady stosowania. Regeneracja za pomocą klejenia. Regeneracja metodami powlekania galwanicznego. Dokumentacja regeneracji. Przykłady procesu technologicznego regeneracji części.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie części samochodowych podlegających naprawie na wymiary naprawcze na podstawie dokumentacji.
- Identyfikowanie wymiarów naprawczych na podstawie dokumentacji.
- Określanie części samochodowych do regeneracji metodami spawalniczymi.

- Planowanie regeneracji zderzaka wykonanego z tworzywa sztucznego.
- Analizowanie dokumentacji procesu technologicznego regeneracji.

6. Zasady montażu i demontażu zespołów

Demontaż zespołów: jakość demontażu, czynności poprzedzające demontaż. Demontaż połączeń gwintowych. Demontaż połączeń ciernych. Demontaż elementów ustalających i zabezpieczających. Demontaż łożysk tocznych. Uniwersalne narzędzia monterskie. Narzędzia specjalne do demontażu. Przykłady demontażu prostych zespołów lub mechanizmów samochodowych. Zasady bhp podczas demontażu.

Montaż zespołów: proces technologiczny montażu, pojęcie bazy montażowej, schematy montażowe. Metody montażu – z pełną zamiennością, z zamiennością technologiczną, z zamiennością konstrukcyjną, z zastosowaniem selekcji. Przykłady metod montażu. Czynności poprzedzające montaż. Montaż połączeń gwintowych. Montaż połączeń kształtowych. Montaż połączeń włączanych. Ogólne zasady montażu wałów, osi i łożysk. Montaż przekładni. Montaż sprężyn. Czynności regulacyjne i ustawcze podczas montażu. Narzędzia uniwersalne i specjalne. Przyrządy i uchwyty montażowe. Przykłady montażu prostych zespołów lub mechanizmów samochodowych. Zasady bhp podczas montażu.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie narzędzi uniwersalnych i specjalnych do demontażu połączeń.
- Określanie sposobu odkręcenia śrub urwanych oraz silnie skorodowanych.
- Planowanie procesu demontażu prostych mechanizmów.
- Dobieranie bazy montażowej.
- Dokonywanie selekcji części na podstawie dokumentacji samochodu.
- Rozpoznawanie metody montażu z zastosowaniem zamienności technologicznej i konstrukcyjnej na podstawie dokumentacji samochodu.
- Planowanie technologii montażu kompletnej głowicy silnika.
- Planowanie toku montażu podzespołów ułożyskowanych wałów.
- Określanie czynności regulacyjnych i ustawczych na przykładzie montażu przekładni głównej i mechanizmu różnicowego.

7. Diagnostyka, obsługa i naprawa silnika

Diagnostyka silnika: charakterystyka, cel i zakres stosowania. Urządzenia diagnostyczne. Metody diagnostyczne. Przegląd badań diagnostycznych układów silnika. Wykrywanie usterek układów wtryskowych w silnikach ZI.

Obsługa techniczna silnika: technologia obsługi układów silnika, narzędzia i przyrządy obsługowe, częstotliwość obsług, materiały do wykonania obsługi.

Naprawa silnika: wymontowanie silnika z samochodu, demontaż, naprawa kadłuba, głowicy i układu korbowego, naprawa układu rozrządu, naprawa układu olejenia, naprawa układu chłodzenia, naprawa układu zasilania silników ZI oraz ZS, montaż silnika i jego wmontowanie, czynności regulacyjne, narzędzia naprawcze.

Zasady bhp i ochrony ppoż. podczas diagnostyki, obsługi i naprawy silnika. Ochrona środowiska podczas obsługi i naprawy silnika.

Ćwiczenia:

- Planowanie określonego badania diagnostycznego silnika.
- Planowanie częstotliwości i zakresu czynności obsługowych silnika.
- Opracowanie algorytmu dotyczącego wymontowania silnika z samochodu z uwzględnieniem zasad bhp.
- Ustalenie przebiegu naprawy zespołu lub układu silnika.
- Dobieranie narzędzi do naprawy układu silnika.

8. Obsługa i naprawa układu napędowego

Obsługa techniczna układu napędowego: sprzęgła, skrzynek mechanicznych manualnych, automatycznych skrzynek biegów, wałów napędowych i przegubów, mostów napędowych. Narzędzia i przyrządy do obsługi. Materiały eksploatacyjne.

Naprawa sprzęgła: wymontowanie sprzęgła (z silnikiem oraz bez silnika), demontaż, weryfikacja części, wymiana okładzin ciernych i łożysk, naprawa układu sterowania sprzęgła, montaż i czynności regulacyjne, wmontowanie sprzęgła do samochodu.

Naprawa skrzynek przekładniowych: wymontowanie, demontaż i naprawa mechanicznych skrzynek przekładniowych, demontaż i montaż łożysk tocznych, naprawa elementów sterowania wewnętrznego i zewnętrznego, wybrane elementy naprawy automatycznych skrzynek biegów, wmontowanie skrzynki oraz czynności regulacyjne.

Naprawa wałów napędowych i przegubów: zasady wymontowania wałów i przegubów, naprawa przegubów krzyżakowych oraz równobieżnych, wyrównowanie wałów, wmontowanie wałów i przegubów.

Naprawa mostów napędowych: wymontowanie mostu napędowego, demontaż, przekładni głównej i mechanizmu różnicowego, zasady wymiany łożysk tocznych stożkowych, Czynności regulacyjne i ustawcze podczas montażu przekładni głównej i mechanizmu różnicowego, wmontowanie mostu napędowego.

Narzędzia, narzędzia specjalne i urządzenia naprawcze. Zasady bhp i ochrony ppoż. podczas obsługi i naprawy zespołów układu napędowego. Ochrona środowiska podczas obsługi i naprawy układu napędowego.

Ćwiczenia:

- Analizowanie toku naprawy określonego zespołu układu napędowego.
- Określanie sposobów naprawy i warunków montażu zespołu układu napędowego.
- Dobieranie narzędzi do naprawy zespołu układu napędowego.

9. Diagnostyka, obsługa i naprawa układu nośnego

Diagnostyka układu nośnego: cel i zakres stosowania, metody diagnostyczne, urządzenia diagnostyczne, badania diagnostyczne: oględziny i wyrównoważenie kół, diagnostyka zawieszenia.

Obsługa techniczna układu nośnego: elementów nośnych, zawieszenia, kół i ogumienia.

Naprawa układu nośnego: wybrane operacje naprawy ramy i konstrukcji samonośnej, wymontowanie mechanizmów zawieszenia, naprawa łączników i przegubów kulistych, naprawa kół i ogumienia, zasady montażu i regulacji elementów i mechanizmów układu nośnego.

Narzędzia, narzędzia specjalne i urządzenia naprawcze. Zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

Ćwiczenia:

- Planowanie badań diagnostycznych układu nośnego.
- Opracowanie algorytmu dotyczącego obsługi mechanizmu lub zespołu układu nośnego.
- Dobieranie narzędzi do naprawy zespołu układu nośnego.

10. Diagnostyka, obsługa i naprawa układów: kierowniczego i hamulcowego

Diagnostyka i obsługa układu kierowniczego: oględziny, pomiar i ocena luzów, diagnostyka geometrii kół i położenia osi, wykorzystanie komputera do diagnostyki, czynności obsługowe.

Naprawa układu kierowniczego: wymontowanie kompletnego układu lub jego mechanizmów, naprawa kolumny kierowniczej, naprawa przekładni

kierowniczej, naprawa elementów mechanizmu zwrotniczego, regulacja geometrii kół.

Diagnostyka, obsługa i naprawa układu kierowniczego ze wspomaganiem.

Diagnostyka układu hamulcowego: oględziny, pomiary i ocena działania oraz szczelności, diagnostyka urządzeń wspomagających hamulce, diagnostyka skuteczności działania hamulców, diagnostyka układu ABS.

Obsługa układu hamulcowego: obsługa hamulców bębnowych, wymiana klocków ciernych w hamulcach tarczowych, obsługa hydraulicznych mechanizmów uruchamiających hamulce, obsługa hamulca pomocniczego, wybrane elementy obsługi pneumatycznych mechanizmów uruchamiających hamulce.

Naprawa układu hamulcowego: wymontowanie kompletnego układu lub jego mechanizmów, naprawa hamulców bębnowych i tarczowych, naprawa hydraulicznych mechanizmów uruchamiających hamulce, wymiana płynu hamulcowego oraz przewodów hamulcowych.

Narzędzia, narzędzia specjalne i urządzenia naprawcze. Zasady bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

Ćwiczenia:

- Planowanie wykonania badania diagnostycznego układu kierowniczego lub hamulcowego.
- Rozróżnianie czynności obsługowych mechanizmu lub zespołu układu kierowniczego lub hamulcowego.
- Opracowanie algorytmu dotyczącego naprawy mechanizmu lub zespołu układu kierowniczego lub hamulcowego.
- Dobieranie narzędzi do naprawy zespołu układu kierowniczego lub hamulcowego.

11. Diagnostyka i naprawa wybranych elementów nadwozia

Oględziny zewnętrzne nadwozia. Diagnostyka geometrii nadwozia – pomiar nadwozia. Naprawa mechanizmów drzwi bocznych. Diagnostyka i obsługa klimatyzacji samochodowej. Wymiana szyby samochodowej (montowanej tradycyjnie i klejonej). Naprawa miejscowego zużycia korozyjnego nadwozia.

Ćwiczenia:

- Analizowanie karty pomiarowej nadwozia.
- Opracowywanie sprawozdania z wycieczki dydaktycznej dotyczącego pomiaru nadwozia.
- Identyfikowanie mechanizmów drzwi bocznych samochodu.

- Planowanie kolejności czynności przy wymianie szyby przedniej samochodu (tradycyjnej i klejonej).
- Planowanie technologii naprawy miejscowego zużycia korozyjnego nadwozia.

12. Organizacja zakładu samochodowego

Instalacje techniczne w zakładzie samochodowym: rodzaje, wyposażenie, parametry użytkowe. Wyposażenie instalacji technicznych w zakresie bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska.

Pomieszczenia, stanowiska pracy i wyposażenie zakładu samochodowego: rodzaje i funkcje pomieszczeń, stanowiska mycia i kosmetyki samochodów, stanowiska smarowania i konserwacji, stanowiska obsługowe i naprawcze, stanowiska diagnostyczne, Uniwersalne narzędzia monterskie. Urządzenia do podnoszenia samochodów. Urządzenia do mycia, czyszczenia i kosmetyki samochodów. Urządzenia do smarowania. Narzędzia i urządzenia specjalne do diagnostyki, obsługi i napraw. Schematy pomieszczeń.

Struktura organizacyjna małego zakładu samochodowego: działy organizacyjne zakładu – administracja, sprzedaż, usługi, magazyn, zaplecze socjalne.

Organizacja procesu pracy w małym zakładzie samochodowym: punkt obsługi klienta, zakres usługi, kwalifikacja uszkodzeń, kalkulacja kosztów usługi, realizacja zlecenia, kontrola jakościowa, komputerowe bazy danych.

Działalność marketingowa: zadania marketingu, planowanie marketingowe, cele i instrumenty marketingowe małego zakładu samochodowego.

Ćwiczenia:

- Sporządzanie schematów instalacji technicznych.
- Planowanie schematu wyposażenia określonego stanowiska pracy.
- Planowanie organizacji warsztatu samochodowego.
- Kwalifikowanie typowych uszkodzeń i nie domagań na podstawie oprogramowania komputerowego lub opisu.
- Wykonywanie kalkulacji kosztów prostych usług na podstawie oprogramowania komputerowego.
- Opracowywanie planu marketingowego małego warsztatu samochodowego.

13. Logistyka i recykling w eksploatacji

Planowanie zaopatrzenia. Organizacja zaopatrywania. Zarządzanie materiałami, energią i informacją. Organizacja magazynowania. Komputeryzacja w logistyce.

Rodzaje likwidacji samochodów. Istota recyklingu. Recykling samochodów: zasady przyjmowania i oceny, osuszanie, demontaż, rozdrabnianie. Recykling a ochrona środowiska.

Ćwiczenia:

- Opracowywanie procedury likwidacji samochodów.
- Sporządzanie wykazu części zamiennych na podstawie oprogramowania komputerowego.

Środki dydaktyczne

Eksponaty zespołów układów samochodu,

Eksponaty mechanizmów odpowiadające zespołom.

Eksponaty części odpowiadające zespołom.

Modele w formie przekrojów zespołów samochodowych.

Materiały smarne.

Części samochodowe: zużyte, w trakcie procesu regeneracji, po regeneracji.

Model – przekrój drzwi bocznych samochodu.

Zestawy uniwersalnych narzędzi monterskich.

Przykłady narzędzi specjalnych.

Zestawy przyrządów pomiarowych.

Przyrządy i urządzenia diagnostyczne.

Zestawy montażowe: połączeń, układy wałów i ich łożyskowanie, pojedyncze przekładnie mechaniczne.

Przykłady zestawów montażowych: z pełną zamiennieścią części, z zamiennieścią technologiczną, z zamiennieścią konstrukcyjną, z zastosowaniem selekcji.

Stanowisko dydaktyczne do pokazu czynności regulacyjnych i ustawczych w zespole samochodu.

Materiały dydaktyczne dotyczące: procesów eksploatacji, rodzajów i systemów smarowania, rodzajów zużycia, systemu obsługowo-naprawczemu samochodu, naprawy głównej samochodu, weryfikacji części, regeneracji części, instalacji technicznych zakładu samochodowego, systemów recyklingu samochodów.

Schematy stanowisk pracy zakładu samochodowego, organizacji procesu pracy w zakładzie samochodowym, organizacji magazynu.

Dokumentacja eksploatacyjna wybranych samochodów.

Dokumentacja konstrukcyjna par montażowych, mechanizmów i zespołów samochodowych.

Polskie Normy.

Katalogi części zamiennych, materiałów smarowych, narzędzi monterskich, urządzeń diagnostycznych.

Instrukcje użytkowania urządzeń diagnostycznych.

Opisy przypadków: uszkodzeń, dokumentacji ubezpieczeniowej.

Programy komputerowe do: identyfikowania, sporządzania i zamawiania części zamiennych, kosztorysowania.

Programy komputerowe do symulacji działania zespołów i układów samochodu.

Programy komputerowe dotyczące danych technicznych i regulacyjnych samochodów.

Programy komputerowe do obsługi urządzeń diagnostycznych.

Uwagi o realizacji

Program przedmiotu *Eksploatacja pojazdów samochodowych* obejmuje zagadnienia z zakresu diagnozowania, obsługi i naprawy pojazdów samochodowych. Podczas jego realizacji należy zwrócić szczególną uwagę na korelację międzyprzedmiotową, ponieważ współczesne pojazdy są konstruowane jako jednolite systemy mechatroniczne, w których podzespoły mechaniczne i elektroniczne systemy sterowania współdziałają ze sobą.

Nabywanie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia wymaga stosowania zróżnicowanych metod i technik nauczania. Wskazane jest stosowanie zarówno metod podających: opis, objaśnienie czy wykład, jak również metod praktycznych: pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia, metoda przewodniego tekstu. Ponadto zaleca się wykorzystywać filmy dydaktyczne oraz programy komputerowe. W przypadku, gdy nie ma możliwości realizacji wybranych treści kształcenia na zajęciach lekcyjnych należy stosować wycieczkę dydaktyczną.

Podczas planowania i realizacji procesu kształcenia należy zwrócić szczególną uwagę na kształtowanie umiejętności:

- planowania działań praktycznych (sporządzanie wykazów, schematów, algorytmów),
- posługiwania się dokumentacją techniczną samochodu,
- stosowanie poprawnego słownictwa zawodowego,
- kwalifikowania uszkodzeń oraz kalkulowania kosztów usługi,
- korzystania z oprogramowania komputerowego podczas realizacji zadań zawodowych.

Wskazane jest również zwrócenie uwagi na proces likwidacji samochodów, jako problem nie tylko natury technicznej, ale również poważny problem ekologiczny oraz odzyskiwanie surowców na dużą skalę. Bardzo ważne jest kształtowanie postaw zawodowych, jak: przestrzeganie zasad bhp i ochrony poż., rzetelne i uczciwe wykonywanie zadań, utrzymanie porządku na stanowisku pracy oraz uświadomienie uczniom konieczności ustawicznego samokształcenia podyktowanego szybkim rozwojem przemysłu samochodowego.

Podczas zajęć należy przeprowadzić dużą ilość pokazów oraz ćwiczeń praktycznych. Program przedmiotu zawiera różnorodne ćwiczenia, które poza ilustracją omawianych zagadnień, kształtują u uczniów umiejętności ponadzawodowe, jak: łączenie ze sobą różnych elementów wiedzy i dostrzeganie zależności między nimi, rozwiązywanie problemów, wnioskowanie, uzasadnianie przyjętych rozwiązań oraz doskonalenie umiejętności samokształcenia. Ćwiczenia stanowią propozycję, która może być wykorzystana w czasie zajęć. Wskazane jest, aby nauczyciel przygotował inne ćwiczenia, które może zrealizować w warunkach swojej szkoły.

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni budowy i eksploatacji wyposażonej w zestawy środków dydaktycznych i minimum dwa stanowiska komputerowe z oprogramowaniem biurowym, specjalistycznym dla zakładu samochodowego oraz z dostępem do sieci Internet. Zaleca się, aby ćwiczenia były wykonywane indywidualnie lub w zespołach 2-3 osobowych.

Dla potrzeb własnych i uczniów nauczyciel powinien dysponować podręczną biblioteką zaopatrzoną w literaturę naukową i popularnonaukową, PN, DTR, dokumentację techniczną, katalogi i czasopisma techniczne.

Na realizację poszczególnych działów tematycznych proponuje się następujący podział godzin:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Wprowadzenie do eksploatacji	3
2.	Procesy destrukcyjne w eksploatacji	10
3.	System eksploatacji pojazdów samochodowych	10
4.	Technologia naprawy głównej samochodu	14
5.	Technologia regeneracji części	8
6.	Zasady montażu i demontażu zespołów	12
7.	Diagnostyka, obsługa i naprawa silnika	24
8.	Obsługa i naprawa układu napędowego	10
9.	Diagnostyka, obsługa i naprawa układu nośnego	10
10.	Diagnostyka, obsługa i naprawa układów: kierowniczego i hamulcowego	16

11.	Diagnostyka i naprawa wybranych elementów nadwozia	6
12.	Organizacja zakładu samochodowego	16
13.	Logistyka i recykling w eksploatacji	5
	Razem	144

Podane w tabeli liczby godzin na realizację poszczególnych działów mają charakter orientacyjny. Nie mniej, ich proporcje pozwalają nauczycielowi planującemu realizację zajęć na ustalenie stopnia szczegółowości treści kształcenia. Nauczyciel może wprowadzić zmiany, mając na względzie lepsze dostosowanie programu do specyfiki szkoły oraz wymagań lokalnego rynku pracy.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie postępów edukacyjnych ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu na podstawie kryteriów określonych na początku zajęć. Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez ucznia wiadomości i umiejętności określonych w szczegółowych celach kształcenia. Na podstawie analizy celów kształcenia i materiału nauczania należy opracować wymagania programowe na poszczególne stopnie szkolne.

Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę poziomu wiadomości i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów ucznia w toku realizacji treści kształcenia oraz wykrywanie trudności w osiaganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiadomości i umiejętności ucznia po zrealizowaniu treści programowych.

Podczas realizacji programu osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia można oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów,
- obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania zadań.

Podczas procesu kształcenia należy sprawdzać na bieżąco postępy uczniów. Ma to na celu monitorowanie stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia oraz daje możliwość dobierania skutecznych metod pracy z uczniem.

Dokonując kontroli i oceny w formie ustnej należy zwracać uwagę na operowanie zdobytą wiedzą, merytoryczną jakością wypowiedzi, właściwe stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania. Umiejętności praktyczne uczniów proponuje się sprawdzać przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń.

Ocena po zakończeniu realizacji programu nauczania przedmiotu powinna uwzględniać wyniki wszystkich stosowanych przez nauczyciela sposobów sprawdzania osiągnięć ucznia.

Literatura

Berger K-J., Braunheim M., Brannecke E., Ehlers H. C., Helms G., Indlekofer D., Janke H. W., Lemm J., Thiele R., Krenn F.: Budowa pojazdów samochodowych, cz. I, II. REA, Warszawa 2003

Kozłowski M. red.: Mechanik pojazdów samochodowych – budowa i eksploatacja pojazdów, cz. I, II, III. Vogel Publishing, Wrocław 1999

Legutko S.: Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004

Rychter T.: Mechanik pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 1999

Trzeciak K.: Diagnostyka samochodów osobowych. WKŁ, Warszawa 2002

Wrotkowski J., Paszkowski B., Wojdak J.: Remont maszyn. WNT, Warszawa 1987

Czasopisma

Auto EXPERT. Vogel BusinessMedia Sp.z o.o. Wrocław

Auto Technika Motoryzacyjna. Moto Media Forum Sp. z o.o. Warszawa

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

PRZYGOTOWANIE DO PROWADZENIA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchacz) powinien umieć:

- określić cele i zadania przepisów ruchu drogowego,
- określić akty prawne regulujące przepisy ruchu drogowego,
- zinterpretować podstawowe określenia zawarte w ustawie „Prawo o ruchu drogowym”,
- porównać zasady obowiązujące w ruchu pieszych i ruchu pojazdów,
- rozróżnić znaki i sygnały drogowe stosowane na drogach oraz określić ich znaczenie,
- określić kolejność stosowania się uczestnika ruchu drogowego do znaków, sygnałów i poleceń,
- określić dopuszczalne prędkości pojazdów na terenie zabudowanym, poza nim i w strefie zamieszkania,
- określić pierwszeństwo przejazdu w różnych sytuacjach drogowych,
- wyjaśnić techniki kierowania pojazdem w różnych warunkach drogowych i atmosferycznych,
- scharakteryzować manewry: wymijania, omijania, cofania, wyprzedzania,
- wyjaśnić zasady zatrzymywania i postoju pojazdów na różnych drogach z powodu uszkodzenia lub wypadku,
- rozpoznać elementy i przyrządy sterowania w pojeździe samochodowym,
- scharakteryzować wyposażenie pojazdu związanego z bezpieczeństwem jazdy,
- określić zakres czynności przed przystąpieniem do jazdy pojazdem samochodowym,
- określić uprawnienia do kierowania pojazdami,
- scharakteryzować warunki dopuszczenia i użytkowania pojazdów w ruchu drogowym,
- opisać obowiązki właściciela pojazdu związane z rejestracją i badaniami technicznymi,
- określić uprawnienia Policji w zakresie kontroli ruchu drogowego,
- zachować ostrożność i właściwą postawę w stosunku do innych uczestników ruchu drogowego,
- zanalizować główne przyczyny wypadków drogowych,

- ocenić wpływ spożycia alkoholu lub innego podobnie działającego środka, stanu emocjonalnego, zmęczenia na funkcje percepcyjne kierującego pojazdem,
- przewidzieć zagrożenia związane z prowadzeniem pojazdów samochodowych,
- określić zasady postępowania uczestnika ruchu drogowego w razie wypadku,
- udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadku.

Materiał nauczania

1. Podstawowa terminologia kodeksu drogowego

Definicja drogi. Rodzaje dróg. Skrzyżowanie. Przejście dla pieszych. Przejazd dla rowerzystów. Przystanek. Obszar zabudowany. Strefa zamieszkania. Uczestnik ruchu. Pieszy. Kolumna pieszych. Kierujący. Kierowca. Szczególna ostrożność. Ustąpienie pierwszeństwa. Ruch kierowany. Niedostateczna widoczność. Wymijanie. Omijanie. Wyprzedzanie. Zatrzymywanie pojazdu. Postój pojazdu. Masa własna. Dopuszczalna masa całkowita. Rzeczywista masa całkowita. Dopuszczalna ładowność. Nacisk osi.

Ćwiczenia:

- Określanie różnic między masą a ładownością.
- Analizowanie przepisów dotyczących zatrzymania i postoju.
- Analizowanie przepisów dotyczących wymijania, omijania i cofania.

2. Znaki i sygnały drogowe

Rodzaje znaków i sygnałów drogowych. Zasady stosowania znaków i sygnałów drogowych. Znaki: ostrzegawcze, zakazu, nakazu i informacyjne. Znaki określające kierunek i znaki miejscowości. Tabliczki do znaków drogowych. Znaki uzupełniające. Znaki drogowe poziome. Sygnalizacja świetlna. Sygnały nadawane przez osoby kierujące ruchem lub uprawnione do jego kontroli.

Ćwiczenia:

- Planowanie usytuowania znaków drogowych pionowych w różnych warunkach drogowych.
- Rozwiązywanie przykładowych testów egzaminacyjnych dotyczących zastosowania znaków i sygnałów drogowych.

3. Zasady ruchu drogowego

Obowiązki uczestnika ruchu i osoby znajdującej się na drodze. Kolejność zastosowania się uczestnika ruchu i osób znajdujących się na drodze do poleceń, sygnałów, znaków i norm. Uprawnienia osób niepełnosprawnych i kierowców przewożących osoby niepełnosprawne w ruchu drogowym. Zachowanie uczestnika ruchu i osoby znajdującej się na drodze w czasie przejazdu pojazdu uprzywilejowanego. Zasada ograniczonego zaufania w ruchu drogowym. Przepisy dotyczące ruchu pieszych.

Ćwiczenia:

- Sporządzanie schematów sytuacji drogowych zgodnie z zasadami ruchu drogowego.
- Rozwiązywanie testów egzaminacyjnych w zakresie stosowania zasad ruchu drogowego.
- Ustalanie kolejności stosowania się uczestników ruchu i osób znajdujących się na drodze do poleceń, sygnałów, znaków i norm.

4. Ruch pojazdów – techniki kierowania pojazdami

Ogólne zasady ruchu pojazdów. Włączanie się do ruchu. Prędkość i hamowanie. Zmiana kierunku jazdy lub pasa ruchu. Wymijanie, omijanie i cofanie. Wyprzedzanie. Przecinanie się kierunków ruchu. Ostrzeganie oraz jazda w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza. Holowanie. Ruch pojazdów w kolumnie. Ruch rowerów, motorowerów oraz pojazdów zaprzęgowych. Porządek i bezpieczeństwo ruchu na drogach. Zatrzymanie i postój. Używanie świateł zewnętrznych. Warunki używania pojazdów w ruchu drogowym, pojazdu uprzywilejowanego, wykonującego prace na drodze, przewożącego materiały niebezpieczne, przewożące dzieci i osoby niepełnosprawne. Oznaczanie pojazdów. Wykorzystanie dróg w sposób szczególny.

Ćwiczenia:

- Rozróżnianie metod i technik kierowania pojazdem na podstawie opisu sytuacji drogowej.
- Określanie warunków wyprzedzania na podstawie opisu sytuacji drogowej.
- Rozpoznawanie oznaczenia pojazdu uprzywilejowanego, pojazdu przewożącego materiały niebezpieczne i przewożącego dzieci oraz osoby niepełnosprawne.
- Wykonywanie na tablicach poglądowych manewrów: włączania się do ruchu, zmiany kierunku jazdy lub pasa, wymijania, omijania, cofania, wyprzedzania.

5. Przygotowanie pojazdu do użytkowania

Urządzenia umożliwiające sterowanie i kontrolowanie użytkowania pojazdu. Technika posługiwania się urządzeniami do kierowania pojazdem. Czynności przygotowujące do jazdy. Obsługa codzienna samochodu. Techniki wykonywania manewrów: ruszanie, zatrzymanie, cofanie, przełączanie biegów.

Ćwiczenia:

- Identyfikowanie urządzeń sterowania i kontroli pojazdu samochodowego.
- Regulowanie urządzeń umożliwiających ergonomiczną i bezpieczną pozycję kierowcy.
- Wykonywanie obsługi codziennej samochodu.
- Posługiwanie się urządzeniami do kierowania samochodem.
- Wykonywanie manewrów: ruszanie, zatrzymanie, cofanie, zmiana biegów.

6. Warunki dopuszczania pojazdów do ruchu drogowego

Warunki techniczne dopuszczania pojazdów do ruchu na drogach. Homologacja. Badanie techniczne pojazdu. Rejestrowanie i wyrejestrowanie pojazdu.

Ćwiczenia:

- Analizowanie dokumentów dopuszczających pojazd samochodowy do ruchu drogowego.
- Identyfikowanie danych technicznych niezbędnych do uzyskania pozytywnego wyniku badania technicznego pojazdu.

7. Uprawnienia do kierowania pojazdami i zasady kontroli w ruchu drogowym

Warunki szkolenia, egzaminowania i uzyskiwania uprawnień przez kierujących pojazdami. Rodzaje kategorii prawa jazdy. Badania psychotechniczne dla kierowców. Program szkolenia kierowców. Tryb i warunki przeprowadzania egzaminów wewnętrznych i egzaminów państwowych. Naruszanie przepisów ruchu drogowego. Wykaz wykroczeń drogowych i odpowiadającej im liczby punktów karnych Ewidencja kierowców naruszających przepisy ruchu drogowego. Program szkolenia kierowców naruszających przepisy ruchu drogowego. Uprawnienia policji i innych służb porządkowych do kontroli w ruchu drogowym. Kary dla kierowców naruszających przepisy ruchu drogowego.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie przykładowych badań psychotechnicznych dla kandydatów na kierowców.
- Identyfikowanie uprawnień kierowców wynikających z kategorii prawa jazdy.
- Analizowanie kwalifikacji prawnej czynu związanego z naruszeniem przepisów ruchu drogowego.
- Analizowanie uprawnień policji i służb miejskich w zakresie kontroli drogowej.
- Analizowanie systemu punktów karnych w odniesieniu do różnych wykroczeń drogowych.
- Wyjaśnianie sytuacji drogowych skutkujących zatrzymaniem prawa jazdy lub dowodu rejestracyjnego.

8. Zasady udzielania pomocy poszkodowanym w wypadkach drogowych

Zabezpieczenie miejsca wypadku. Ocena stanu zdrowia poszkodowanego. Czynności reanimacyjne. Czynności przy krwotoku, złamaniu, oparzeniu.

Ćwiczenia:

- Wykonywanie sztucznego oddychania w warunkach symulacyjnych z wykorzystaniem fantomu.
- Wykonywanie opatrunków głowy i kończyn.
- Unieruchamianie miejsca złamania.

Środki dydaktyczne

Ustawa „Prawo o ruchu drogowym”.

Multimedialne materiały z zakresu przepisów ruchu drogowego.

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

Tablice i przeźrocza przedstawiające poziome znaki drogowe.

Programy komputerowe do rozpoznawania znaków.

Plansze, foliogramy przedstawiające oznaczenia pojazdów: do nauki jazdy, przewożących materiały niebezpieczne, przewożących dzieci i/lub młodzież, przewożących osoby niepełnosprawne.

Filmy instruktażowe oraz animacje komputerowe dotyczące wykonywania manewrów na placu.

Filmy dydaktyczne dotyczące przepisów prawnych w różnych sytuacjach drogowych.

Filmy dydaktyczne dotyczące udzielania pierwszej pomocy.

Zestaw tablic poglądowych dotyczących wykonywania manewrów: wymijania, cofania, wyprzedzania i omijania.

Testy egzaminacyjne na prawo jazdy kategorii B.

Środki medyczne do wykonywania ćwiczeń w zakresie pierwszej pomocy (apteczka, fantom, opaski uciskowe, bandaże itp.).

Uwagi o realizacji

Program nauczania przedmiotu *Przygotowanie do prowadzenia pojazdów samochodowych* obejmuje zagadnienia dotyczące przepisów ruchu drogowego, techniki kierowania pojazdami samochodowymi oraz udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach drogowych. Podczas jego realizacji szczególną uwagę należy zwrócić na zagadnienia bezpośrednio związane z bezpieczeństwem ruchu drogowego, jak: kolejność stosowania się uczestnika ruchu do znaków, sygnałów i poleceń, pierwszeństwo przejazdu, dopuszczalne prędkości jazdy, zachowanie się wobec pieszych, zachowanie się podczas przejazdu pojazdu uprzywilejowanego.

Podczas planowania i realizacji procesu dydaktycznego należy uwzględnić zmiany zapisów Kodeksu Drogowego i Ustawy Prawo o Ruchu Drogowym z 20 czerwca 1997r, które wynikają z wejścia Polski do Unii Europejskiej. Pomocą w wyszukiwaniu najnowszych zmian w kodeksie drogowym są strony internetowe, na których znajduje się również pełna treść ustawy o ruchu drogowym.

Do osiągnięcia zamierzonych celów kształcenia proponuje się stosować metody podające i eksponujące w połączeniu z metodami problemowymi i praktycznymi. Nabywaniu wiedzy będą sprzyjać zwłaszcza następujące metody nauczania:

- pogadanka dydaktyczna, opis – dla treści nowych i nieznanymi uczniowi,
- dyskusja dydaktyczna – w ramach podsumowania działu tematycznego,
- pokaz z objaśnieniem – gdy nauczyciel dysponuje foliogramami, przeźrocami.

Podczas kształtowania umiejętności szczególnie przydatne będzie zastosowanie ćwiczeń praktycznych oraz metody przewodniego tekstu.

W trakcie wykonywania ćwiczeń wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych, ilustracji, plansz, przeźroczy, a także multimedialnych materiałów dydaktycznych. Komputerowe programy symulacyjne, które zawierają komplet testów dotyczą głównie znaków drogowych oraz pierwszeństwa przejazdu.

W procesie nauczania – uczenia się nauczyciel powinien również zwrócić uwagę na aspekt wychowawczy i etyczny, związany

z uprawnieniami do prowadzenia pojazdów, w szczególności na:

- bezwzględne przestrzeganie przez kierującego dozwolonej prędkości jazdy,
- bezwzględną trzeźwość kierującego i stosowanie przez niego ograniczonego zaufania wobec innych uczestników ruchu (np. pieszych)
- współodpowiedzialność kierujących i innych uczestników ruchu za stan bezpieczeństwa na drogach,
- przyczyny wypadków oraz niepokojące zjawisko rosnącej liczby wypadków drogowych i to głównie z udziałem młodych kierowców.

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni budowy i eksploatacji samochodów. Zaproponowane w programie ćwiczenia należy przeprowadzić indywidualnie lub w 2-3 osobowych grupach. W przypadku korzystania z multimedialnych materiałów dydaktycznych program powinien być realizowany w pracowni komputerowej.

Na realizację poszczególnych działów tematycznych proponuje się następujący podział godzin:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Podstawowa terminologia kodeksu drogowego	7
2.	Znaki i sygnały drogowe	12
3.	Zasady ruchu drogowego	15
4.	Ruch pojazdów – techniki kierowania pojazdami	7
5.	Przygotowanie pojazdu do użytkowania	7
6.	Warunki dopuszczania pojazdów do ruchu drogowego	14
7.	Uprawnienia do kierowania pojazdami i zasady kontroli w ruchu drogowym	6
8.	Zasady udzielania pomocy poszkodowanym w wypadkach drogowych	4
	Razem	72

Podane w tabeli liczby godzin na realizację poszczególnych działów mają charakter orientacyjny. Nauczyciel może wprowadzić zmiany, uwzględniając dotychczasową wiedzę uczniów z zakresu przepisów ruchu drogowego.

Ćwiczenia zawarte w programie są przykładami do wykorzystania przez nauczyciela. Zakres ćwiczeń może być zmodyfikowany i rozszerzony z uwzględnieniem możliwości szkoły oraz potrzeb i aspiracji edukacyjnych uczniów.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzenie i ocenianie osiągnięć ucznia powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji programu przedmiotu, na podstawie kryteriów przedstawionych uczniom na początku zajęć.

Podczas realizacji programu proponuje się sprawdzanie osiągnięć ucznia na podstawie: sprawdzianów pisemnych, sprawdzianów ustnych, testów osiągnięć szkolnych, obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń oraz wykonanych prac domowych.

Wiedzę teoretyczną niezbędną do wykonywania ćwiczeń można sprawdzić poprzez dyskusję lub pogadankę. Dokonując kontroli w formie ustnej należy zwrócić uwagę na umiejętność operowania zdobytą wiedzą i jakością wypowiedzi.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić na podstawie obserwacji czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- poprawność merytoryczną wykonywanych ćwiczeń,
- korzystanie z przepisów,
- pracę w grupie,
- samodzielność,
- prezentowanie pracy własnej lub zespołu.

Istnieje duża ilość gotowych i powszechnie dostępnych testów z zakresu przepisów ruchu drogowego, udzielania pierwszej pomocy i techniki kierowania pojazdem, co pozwala na częste sprawdzanie wiadomości i umiejętności uczniów z zastosowaniem testów oraz przyzwyczajanie ich do tej formy oceny (tzw. obycie testowe).

Testy mogą uczniowie rozwiązywać w szkole i w domu. Podczas rozwiązywania testów w szkole należy wspólnie z uczniami analizować sposób dochodzenia do właściwej odpowiedzi, opierając się na przepisach. Obserwacja pracy uczniów podczas takich ćwiczeń pozwala na ocenę ich wiadomości i umiejętności.

Wskazane jest, aby po zakończeniu realizacji programu przedmiotu wykorzystać testy egzaminacyjne na prawo jazdy kategorii B. Warunki przeprowadzenia testu oraz kryteria oceny powinny być takie same jak na egzaminie.

W końcowej ocenie, osiągnięć ucznia należy uwzględnić wyniki wszystkich metod sprawdzania zastosowanych przez nauczyciela.

Literatura

Drexler Z.: Mały kodeks drogowy, WKŁ, Warszawa 2003

Kodeks drogowy. Tekst jednolity, IMAGE, Warszawa 1998

Łukaszewicz A.: Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym, Presspublica, 2005

Próchniewicz H.: Podręcznik kierowcy kat. „B”, IMAGE, Warszawa 2004

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

ZAJĘCIA PRAKTYCZNE

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń (słuchacz) powinien umieć:

- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- dobrać środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
- posłużyć się dokumentacją technologiczną, Dokumentacją Techniczno – Ruchową, normami i katalogami,
- dobrać przyrządy pomiarowe,
- wykonać pomiary warsztatowe,
- wykonać prace ślusarskie,
- wykonać operacje z zakresu maszynowej obróbki skrawaniem,
- wykonać typowe połączenia nierozłączne,
- sprawdzać stan techniczny pojazdu samochodowego oraz jego zespołów i elementów z wykorzystaniem metod diagnostyki technicznej,
- wykonać operacje montażowe i demontażowe zgodnie z wymaganiami procesu technologicznego,
- wykonać naprawę pojazdu samochodowego zgodnie z obowiązującą technologią,
- wykonać czynności obsługowe pojazdu zgodnie z zaleceniami producenta,
- posłużyć się schematami instalacji elektrycznych pojazdów samochodowych,
- zlokalizować uszkodzenia w układach elektrycznych i elektronicznych,
- zastosować oprzyrządowanie uniwersalne i specjalistyczne podczas obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- zastosować się do zaleceń producenta przy obsłudze i naprawie,
- sporządzić kalkulację kosztów wykonywanych usług,
- rozpoznać typowe niedomagania i uszkodzenia pojazdów,
- skorzystać z programów komputerowych umożliwiających identyfikację pojazdów samochodowych i ich elementów oraz pozyskiwanie danych dotyczących regulacji i naprawy zespołów,
- zastosować zasady bezpiecznej obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas montażu, obsługi i naprawy pojazdów samochodowych,
- komunikować się i współpracować z zespołem,

- rozwiązywać problemy techniczne w zakresie wykonywanych zadań zawodowych.

Materiał nauczania

1. Pomiary warsztatowe

Organizacja zajęć w warsztacie szkoleniowym. Regulamin warsztatów. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pomiarów warsztatowych. Dobieranie przyrządów pomiarowych. Pomiary średnic zewnętrznych i wewnętrznych, długości, wysokości, głębokości z wykorzystaniem przyrządów suwmiarkowych, mikrometrycznych i czujnikowych. Pomiar kątów. Konserwacja i przechowywanie przyrządów pomiarowych.

2. Prace ślusarskie

Przestrzeganie zasad bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas wykonywania prac ślusarskich. Organizacja i wyposażenie stanowiska ślusarskiego. Charakterystyka podstawowych prac ślusarskich. Narzędzia i przyrządy ręczne, z napędem elektrycznym i pneumatycznym stosowane w pracach ślusarskich. Zasady dobierania narzędzi.

Trasowanie na płaszczyźnie. Przygotowanie powierzchni do trasowania. Wybór podstaw traserskich. Trasowanie na płaszczyźnie. Ścinanie, wycinanie, przecinanie. Geometria ostrza przecinaka. Dobór narzędzi do ścinania, wycinania i przecinania. Wycinanie rowków, przecinanie materiału. Cięcie piłką i nożycami. Dobór brzeszczotu piłki. Mocowanie materiału. Technika cięcia. Cięcie nożycami. Prostowanie i gięcie. Dobór narzędzi, przyrządów i urządzeń do gięcia i prostowania. Prostowanie płaskowników, prętów, blach. Gięcie prętów i płaskowników w imadle. Dobór pilników. Piłowanie zgrubne i wykańczające powierzchni płaskich i kształtowych. Wypilowywanie otworów. Piłowanie stali, żeliwa, stopów metali nieżelaznych. Wiercenie, rozwiercanie i pogłębianie. Narzędzia do wiercenia, pogłębiania i rozwiercania. Wiertarki stołowe i ręczne. Przygotowanie wiertarki do pracy. Wiercenie otworów o różnych średnicach w stali, metalach nieżelaznych oraz w tworzywach sztucznych. Rozwiercanie ręczne i mechaniczne otworów rozwiertakami walcowymi i stożkowymi. Pogłębianie otworów.

Gwintowanie: rodzaje gwintów, narzędzia do gwintowania. Chłodziwa. Ręczne nacinanie gwintów na sworzniach: dobór średnicy sworznia, przygotowanie powierzchni czołowej do gwintowania, dobór narzynki, technika gwintowania. Gwintowanie otworów: dobieranie średnicy otworu pod gwint, dobieranie gwintowników, technika gwintowania, gwintowanie

otworów przelotowych i nieprzelotowych. Skrobanie i docieranie powierzchni. Polerowanie. Ostrzenie narzędzi. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

3. Maszynowa obróbka skrawaniem

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas maszynowej obróbki skrawaniem.

Sposoby mocowania elementów obrabianych i narzędzi. Toczenie powierzchni walcowych zewnętrznych, prostych i złożonych. Toczenie powierzchni czołowych. Toczenie rowków na powierzchniach zewnętrznych i przecinanie. Toczenie powierzchni wewnętrznych walcowych. Frezowanie powierzchni płaskich i kształtowych. Frezowanie rowków. Szlifowanie powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

4. Wykonywanie połączeń nierozłącznych

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia. Spawanie gazowe. Spawanie elektryczne. Spawanie w osłonie gazów. Spawanie metodą MIG i MAG. Zgrzewanie elektryczne, zgrzewanie tarciove. Lutowanie miękkie, lutowanie twarde.

Przygotowanie narzędzi i materiałów do nitowania. Nitowanie różnymi rodzajami nitów. Usuwanie nitów. Klejenie tworzyw sztucznych na zimno i na gorąco. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

5. Obsługa techniczna silników spalinowych

Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska. Zasady doboru narzędzi i urządzeń do wykonania obsługi. Demontaż i montaż układu zasilania silnika gaźnikowego o zapłonie iskrowym. Demontaż i montaż układu zasilania silnika z zapłonem iskrowym z centralnym (jednopunktowym) wtryskiem paliwa. Demontaż i montaż układu zasilania silnika z zapłonem iskrowym z wielopunktowym wtryskiem paliwa. Demontaż i montaż układu zasilania silnika o zapłonie samoczynnym. Demontaż i montaż układu doładowania silnika. Demontaż i montaż układu wylotowego spalin. Diagnostyka i naprawa układów sterowania silników z zapłonem samoczynnym.

Diagnostyka układu z zastosowaniem komputera diagnostycznego.

Odczytywanie kodów usterek. Wykonanie z zastosowaniem komputera diagnostycznego testu na pracującym silniku i porównanie wyników z poszczególnych czujników z danymi fabrycznymi danego modelu pojazdu. Wymiana uszkodzonych elementów układu zasilania

(wtryskiwacze, przewody wysokiego ciśnienia, pompy wysokiego ciśnienia) oraz wykonywanie powtórnego testu sprawdzającego po naprawie, za pomocą komputera diagnostycznego. Analizowanie uzyskanych wyników i wprowadzanie ewentualnych poprawek. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

6. Obsługa techniczna układu napędowego

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas obsługi technicznej układu napędowego. Dobieranie narzędzi i przyrządów do wykonania montażu, demontażu i naprawy.

Sprzęgła. Demontaż i montaż jednotarczowego sprzęgła suchego. Demontaż i montaż: tarczy sprzęgła, tarczy dociskowej sprzęgła, łożyska wyciskowego sprzęgła. Dokonanie kontroli stanu technicznego sprzęgła. Skrzynia biegów. Demontaż i montaż łożysk, kół zębatych, wałków, synchronizatorów, elementów zmiany biegów. Kontrola zewnętrzna mechanizmów zmiany biegów. Kontrola szczelności połączeń.

Wały napędowe i przeguby. Demontaż i montaż pierścieni uszczelniających krzyżaków, zasłon połączeń wielowypustowych, łożysk, podpór wałów. Kontrola pracy wału napędowego po wyważeniu.

Most napędowy. Demontaż i montaż przekładni głównej, mechanizmu różnicowego, półosi, łożysk, obudowy tylnego mostu. Kontrola cichobieżności mostu napędowego. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

7. Obsługa i naprawa układu jezdnego

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania naprawy i obsługi. Dobieranie narzędzi i przyrządów do wykonywanych prac. Układ zawieszenia. Demontaż i montaż wahaczy, sprężyn zawieszenia, amortyzatorów, resorów oraz kolumny Mc Person. Kontrola układu zawieszenia.

Układ kierowniczy. Demontaż i montaż przekładni kierowniczej, drążków kierowniczych, zwrotnic. Kontrola układu kierowniczego na stanowisku diagnostycznym. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

8. Obsługa i naprawa układu hamulcowego

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas demontażu i montażu układu hamulcowego. Dobieranie narzędzi i przyrządów do wykonywanej pracy. Demontaż i montaż tarcz i klocków hamulcowych. Demontaż i montaż pompy hamulcowej, przewodów hamulcowych sztywnych

i giętkich. Kontrola hamulców na rolkowym stanowisku kontrolnym. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

9. Obsługa i diagnostyka układów elektrycznych i elektronicznych

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy. Dobieranie narzędzi i przyrządów. Czytanie schematów instalacji elektrycznej. Lokalizowanie uszkodzeń w instalacjach i ich usuwanie.

Montaż i demontaż silników elektrycznych. Demontaż i montaż łożysk, szczotek, szczotkotrzymaczy, komutatora.

Demontaż i montaż prądnic prądu stałego i alternatora. Demontaż i montaż szczotek, szczotkotrzymaczy, pierścieni ślizgowych. Badanie silników elektrycznych i alternatorów po naprawie. Obsługa i konserwacja akumulatora, wymiana elektrolitu, ładowanie akumulatora.

Diagnostyka i naprawa układów kontroli trakcji: ABS, ASR, TCS, EBD, ESP z zastosowaniem komputera diagnostycznego. Odczytywanie kodów usterek z pamięci sterownika ABS, ASR, ESP.

Diagnostyka i naprawa układu klimatyzacji, systemu centralnego zamka, elektrycznego sterowania szyb, modułu funkcji czasowych. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

10. Montaż i demontaż nadwozia

Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas demontażu i montażu elementów nadwozia. Dobieranie narzędzi i przyrządów do wykonywanej pracy.

Demontaż i montaż siedzeń przednich i tylnych, tapicerki drzwi, pokrywy bagażnika, podsufitki, wykładziny podłogi i wnętrza samochodu oraz deski rozdzielczej.

Wykonywanie prostych prac szklarskich i tapicerskich. Wykonywanie prostych prac lakierniczych i polerskich oraz zabezpieczenie antykorozyjne nadwozia. Sprawdzanie jakości wykonanych prac.

Środki dydaktyczne

Zestawy przyrządów do pomiarów warsztatowych.

Zestawy narzędzi do obróbki ręcznej i trasowania.

Zestawy kluczy, wkrętaków.

Młotki, ściągacze do łożysk.

Lutownice i materiały do lutowania.

Wiertarki ręczne i stołowe.

Narzędzia ręczne i elektronarzędzia.

Komputery diagnostyczne.

Makiety do demonstracji działania układów sterowania silników z zapłonem iskrowym i samoczynnym.
Wiertarka kadłubowa.
Prasa.
Tokarka uniwersalna.
Frezarka uniwersalna.
Szlifierka uniwersalna.
Urządzenia do spawania elektrycznego.
Urządzenia do spawania gazowego.
Stanowisko kanałowe lub dźwigowe.
Diagnoskopy i analizatory spalin.
Urządzenie do badania hamulców.
Wyważarka kół samochodowych.
Urządzenie do kontroli amortyzatorów.
Urządzenie do kontroli ustawienia świateł.
Schematy ideowe i montażowe układów sterowania.
Schematy instalacji elektrycznej samochodów.
Dokumentacja Techniczno – Ruchowa silników.
Instrukcje obsługi mierników i komputerów diagnostycznych.
Samochód wyposażony w systemy sterowane elektronicznie.
Czasopisma.
Katalogi.
Instrukcje do ćwiczeń.

Uwagi o realizacji

Zajęcia praktyczne pełnią podstawową rolę w procesie kształcenia w zawodzie, ponieważ łączą teorię z praktyką, ułatwiają zrozumienie zagadnień teoretycznych oraz utrwalają wiadomości i umiejętności zdobyte na innych zajęciach.

W trakcie realizacji programu nauczania należy wykorzystać wiadomości i umiejętności uzyskane na zajęciach z *Podstaw konstrukcji maszyn i urządzeń*, *Technologii mechanicznej* oraz *Eksploatacji pojazdów samochodowych*.

Podczas procesu nauczania – uczenia się należy tak dobierać prace i ćwiczenia wykonywane przez uczniów, aby umożliwiły one realizację celów kształcenia.

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach 6 do 10 osób. W zależności od miejsca realizacji zajęć, możliwości organizacyjno-technicznych oraz bazy dydaktycznej zajęcia praktyczne powinny być prowadzone metodą ćwiczeń praktycznych lub metodą przewodniego tekstu.

W strukturze zajęć praktycznych należy uwzględnić instruktaż wstępny, instruktaż bieżący oraz instruktaż końcowy. Instruktaż wstępny dotyczy wszystkich czynności, które będzie wykonywał uczeń w czasie samodzielnej pracy. W czasie instruktażu wstępnego nauczyciel zapoznaje uczniów z tematem zajęć, stosowanymi narzędziami i materiałami, określa sposób przygotowania stanowiska pracy, wyjaśnia zasady bhp, określa wymagania techniczne, demonstruje i objaśnia poszczególne operacje, wyjaśnia sposób dokonywania pomiarów i sprawdzania wykonanej pracy. Przed przystąpieniem do ćwiczeń uczeń powinien zaplanować kolejność czynności wykonania zadania.

Instruktaż bieżący jest związany z obserwacją pracy ucznia, wskazywaniem popełnianych błędów oraz naprowadzaniem na właściwy tok pracy. Nauczyciel powinien sprawdzać, czy wykonywane czynności są zgodne z instruktażem oraz zwracać uwagę na staranność wykonania zadania, jakość pracy i korygowanie błędów. Po wykonaniu zadania uczeń dokonuje prezentacji i oceny wykonanej pracy oraz przedstawia zaistniałe trudności w czasie jego realizacji.

Po zakończeniu pracy należy przeprowadzić instruktaż końcowy w celu analizy i oceny wykonanej pracy. Nauczyciel omawia popełnione błędy, wskazuje na przyczyny ich powstawania, określa sposoby zapobiegania błędom.

Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w sprzęt, narzędzia, materiały i pomoce dydaktyczne. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z różnych źródeł informacji, takich jak: normy, instrukcje, poradniki, dokumentacja techniczna. W procesie dydaktycznym zaleca się stosowanie filmów dydaktycznych, które mogą spełniać rolę instruktażu wstępnego.

Istotne znaczenie w procesie kształcenia praktycznego ma szkolenie w zakresie bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska. Przed przystąpieniem do realizacji każdego tematu, niezależnie od wstępnego przeszkolenia dotyczącego bhp, należy szczegółowo zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa na stanowisku pracy oraz z instrukcją przeciwpożarową.

Uzyskanie przez uczniów odpowiedniego poziomu kompetencji zawodowych wymaga kształtowania właściwych postaw zawodowych umiejętności pracy w zespole, korzystania z różnych źródeł informacji, doskonalenia umiejętności zawodowych. Należy kształtować takie cechy osobowości, jak: systematyczność, odpowiedzialność, sumienność, przestrzeganie dyscypliny i porządku w miejscu pracy.

Zajęcia praktyczne mogą być realizowane w warsztatach szkolnych, Centrach Kształcenia Praktycznego, Centrach Kształcenia

Ustawicznego, na wydzielonych i odpowiednio wyposażonych stanowiskach szkoleniowych.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działań tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Pomiary warsztatowe	32
2.	Prace ślusarskie	70
3.	Maszynowa obróbka skrawaniem	90
4.	Wykonywanie połączeń nierozłącznych	40
5.	Obsługa techniczna silników spalinowych	160
6.	Obsługa techniczna układu napędowego	150
7.	Obsługa i naprawa układu jezdnego	60
8.	Obsługa i naprawa układu hamulcowego	80
9.	Obsługa i diagnostyka układów elektrycznych i elektronicznych	60
10.	Montaż i demontaż nadwozia	50
Razem		792

Podane w tabeli liczby godzin na realizację poszczególnych działań mają charakter orientacyjny. Nauczyciel (zespół przedmiotowy) może wprowadzić zmiany, mając na celu lepsze dostosowanie programu do specyfiki szkoły.

Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów powinno odbywać się na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć praktycznych. Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu oraz zakresu opanowania przez uczniów wiadomości i umiejętności wynikających ze szczegółowych celów kształcenia.

Podczas realizacji programu proponuje się sprawdzać osiągnięcia ucznia na podstawie sprawdzianów ustnych, obserwacji pracy podczas wykonywania ćwiczeń oraz testów osiągnięć szkolnych.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń należy sprawdzić, czy uczeń posiada wiedzę niezbędną do ich wykonania.

Podstawowe kryteria służące do oceny poziomu opanowania umiejętności praktycznych powinny obejmować:

- organizację stanowiska pracy,
- dobór materiałów, narzędzi, przyrządów,
- dobór środków ochrony indywidualnej,
- zachowanie ładu i porządku na stanowisku pracy,

- przestrzeganie przepisów bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy,
- zachowanie kolejności wykonywania czynności według zaleceń producenta lub obowiązującej technologii,
- jakość wykonanego zadania,
- prezentację wykonanej pracy.

Podczas prezentacji wykonanej pracy należy zwrócić uwagę na umiejętności operowania zdobytą wiedzą, jakość wypowiedzi, posługiwanie się terminologią techniczną.

Po zakończeniu realizacji działu tematycznego proponuje się zastosowanie testu z zadaniami typu próba pracy. Zadania powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

W ocenie końcowej należy uwzględnić wyniki wszystkich zastosowanych metod sprawdzania.

Literatura

Orzełowski S.: Budowa podwozi i nadwozi samochodowych. WSiP, Warszawa 1988

Kasedorf J. Układy wtryskowe benzyny. WKiŁ, Warszawa 1994

Grabowski J., Hattowska D. (tłumaczenie): Budowa pojazdów samochodowych. Cz. I i II. Wydawnictwo REA, Warszawa 2003

Przewodnik warsztatowy Auto Moto Serwis 2005

Sitek K.: Diagnostyka Samochodowa. AUTO, Warszawa 1999

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

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

PRAKTYKA ZAWODOWA

Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów (słuchaczy) powinien umieć:

- opisać strukturę i działalność zakładu samochodowego w zakresie usługowym lub wytwórczym,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i wymaganiami ergonomii,
- scharakteryzować dokumentację oraz jej obieg w zakładzie samochodowym,
- dobrać przyrządy i narzędzia do wykonywanej obsługi i naprawy,
- zastosować urządzenia diagnostyczne i obsługowo – naprawcze,
- sprawdzić stan techniczny pojazdu samochodowego z wykorzystaniem metod diagnostyki technicznej,
- zlokalizować uszkodzenia w elementach i układach pojazdu samochodowego,
- wykonać obsługę i naprawę pojazdu samochodowego zgodnie z wymaganiami producenta,
- sporządzić kalkulację kosztów oraz kosztorys wykonanej obsługi i naprawy,
- skontrolować jakość wykonanych prac i usunąć ewentualne usterki,
- wykonać prace wytwórcze specyficzne dla profilu produkcji zakładu samochodowego,
- skorzystać z programów komputerowych umożliwiających identyfikację pojazdów samochodowych i ich elementów oraz pozyskiwanie danych dotyczących regulacji i naprawy zespołów,
- scharakteryzować działania marketingowe zakładu samochodowego,
- dobrać środki ochrony indywidualnej do rodzaju wykonywanej pracy,
- zastosować zasady współpracy w zespole,
- rozwiązać problemy techniczne w zakresie wykonywanych zadań zawodowych,
- zastosować zasady etyki zawodowej w kontaktach z przełożonym, współpracownikiem i klientem,
- posłużyć się dokumentacją techniczną, Dokumentacją Techniczno – Ruchową, normami i katalogami,
- zastosować zasady bezpiecznej obsługi maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska podczas wykonywania pracy.

Materiał nauczania

1. Organizacja praktyki zawodowej

Zapoznanie z harmonogramem praktyki. Szkolenie z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej. Struktura organizacyjna zakładu. Oferta wytwórcza lub usługowa zakładu. Stanowiska pracy oraz ich wyposażenie. Prawa i obowiązki ucznia odbywającego praktykę zawodową. Sposób dokumentowania przebiegu praktyki oraz procedura zaliczenia praktyki.

2. Praca w dziale obsługi klienta

Zasady przyjmowania samochodów do zakładu. Określanie zakresu usługi: rozpoznanie i kwalifikowanie uszkodzeń, kalkulacja kosztów. Wykonywanie prostych czynności oraz posługiwanie się oprogramowaniem i urządzeniami biurowymi w dziale obsługi klienta.

3. Praca na stanowiskach obsługowych, naprawczych lub wytwórczych

Zapoznanie się z dokumentacją techniczną. Organizacja pracy na stanowisku pracy. Wykonywanie czynności obsługowych, naprawczych lub wytwórczych w charakterze pomocnika pracownika zakładu samochodowego. Posługiwanie się narzędziami uniwersalnymi i specjalnymi. Obsługiwanie maszyn i urządzeń na stanowisku pracy. Przeprowadzanie kontroli jakości wykonanych prac, usuwanie usterek. Sporządzanie kalkulacji kosztów oraz kosztorysu wykonanej naprawy. Praktyczne poznanie zasad bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska obowiązujących podczas wykonywania obsługi i naprawy pojazdu samochodowego.

4. Praca na stanowiskach diagnostycznych

Organizacja stanowiska diagnostycznego. Dokumenty stosowane w diagnostyce. Ocena stanu technicznego zespołu samochodu. Wykonywanie prostych czynności diagnostycznych w charakterze pomocnika diagnosty. Posługiwanie się sprzętem diagnostycznym. Posługiwanie się oprogramowaniem specjalistycznym wspomagającym diagnostykę. Wykonywanie czynności regulacyjnych na podstawie wyników badań diagnostycznych. Praktyczne poznanie zasad bhp obowiązujących podczas wykonywania czynności diagnostycznych.

5. Planowanie działalności marketingowej

Pozyskiwanie i analiza informacji o przedsiębiorstwie i rynku. Określanie celów działalności przedsiębiorstwa. Ustalanie programu

marketingowego: asortyment usług i produktów, polityka cenowa, dystrybucja, strategia informacyjna, w tym reklama. Prezentacja programu marketingowego.

6. Zakończeniem praktyki

Ocena i zaliczenie praktyki. Omówienie i podsumowanie praktyki przez opiekuna. Formalności związane z zakończeniem praktyki. Potwierdzenie odbycia praktyki w dzienniczku praktyk.

Uwagi o realizacji

Zadaniem praktyki zawodowej jest zapoznanie ucznia z organizacją i warunkami pracy w zakładzie samochodowym oraz doskonalenie i pogłębienie umiejętności zawodowych. Praktykę zawodową należy organizować w firmach samochodowych o charakterze usługowym lub wytwórczym, dobrze zorganizowanych i wyposażonych w nowoczesny sprzęt i bazę materialną.

Podczas praktyki uczeń powinien uczestniczyć w wykonywaniu zadań zawodowych na stanowiskach pracy określonych w harmonogramie praktyki oraz dokumentować jej przebieg w formie ustalonej przez opiekuna praktyki.

Przed rozpoczęciem praktyki zawodowej należy zapoznać uczniów z harmonogramem praktyki, przeszkolić w zakresie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz zwrócić uwagę na obowiązek przestrzegania regulaminu pracy obowiązującego w zakładzie. Planując dobór stanowisk, przy których będzie realizowana praktyka, należy uwzględnić prace wzbronione oraz prace, przy których występuje duże zagrożenie wypadkowe.

Podczas organizacji praktyki należy uwzględnić wymagania dotyczące praktycznej nauki zawodu, w szczególności:

- przestrzegania obowiązków szkoły i zakładu pracy dotyczących przebiegu praktyki,
- zapewnienia uczniom środków ochrony osobistej oraz opieki socjalnej,
- zapewnienia opieki pedagogicznej,
- przestrzegania liczebności grup uczniowskich.

Proponuje się następujący podział godzin na realizację poszczególnych działów tematycznych:

Lp.	Działy tematyczne	Orientacyjna liczba godzin
1.	Organizacja praktyki zawodowej	8
2.	Praca w dziale obsługi klienta	32
3.	Praca na stanowiskach obsługowych, naprawczych lub wytwórczych	40
4.	Praca na stanowiskach diagnostycznych	40
5.	Planowanie działalności marketingowej	32
6.	Zakończenie praktyki	8
Razem		160

Podane w tabeli liczby godzin na realizację poszczególnych działów mają charakter orientacyjny. Opiekun praktyk wspólnie ze szkołą może dokonać zmian, uwzględniając w szczególności: wybraną specjalizację, specyfikę zakładu pracy oraz potrzeby lokalnego rynku pracy.

Propozycje metod sprawdzenia i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Oceny osiągnięć ucznia dokonuje opiekun praktyki na podstawie obserwacji czynności wykonywanych podczas realizacji przydzielonych zadań, analizy zapisów w dzienniczku praktyki oraz opinii i wniosków pracowników, z którymi pracował uczeń. Wskazane jest, aby opiekun praktyk określił i uzgodnił z uczniami oraz zakładem pracy szczegółowe kryteria oceny i warunki zaliczenia praktyki.

Zaleca się, by przed dopuszczeniem ucznia do prac ujętych w harmonogramie, sprawdzić znajomość przepisów związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy na danym stanowisku.

Ocena osiągnięć ucznia powinna uwzględniać:

- poziom i jakość wykonywanych prac,
- przestrzeganie dyscypliny pracy,
- samodzielność podczas wykonywania pracy,
- systematyczność, sumienność i dokładność przy realizacji zadań,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Po zakończeniu praktyki zawodowej opiekun praktyk powinien wpisać w dzienniczku praktyki opinię o pracy i postępach ucznia oraz ocenę końcową.