VSTUPNÍ ČÁST

Název modulu

Podvozek 3 – brzdové systémy

Kód modulu

23-m-3/AB81

Typ vzdělávání

Odborné vzdělávání

Typ modulu

odborný teoretický

Využitelnost vzdělávacího modulu

Kategorie dosaženého vzdělání

H (EQF úroveň 3)

L0 (EQF úroveň 4)

M (EQF úroveň 4)

Skupiny oborů

23 - Strojírenství a strojírenská výroba

39 - Speciální a interdisciplinární obory

41 - Zemědělství a lesnictví

Komplexní úloha

Vzduchotlaké a zpomalovací brzdy

Druhy a vlastnosti brzd osobních vozidel

Ovládání brzd osobních automobilů

Obory vzdělání - poznámky

- 23-68-H/01 Mechanik opravář motorových vozidel
- 23-65-H/03 Strojník silničních strojů

Délka modulu (počet hodin)

28

Poznámka k délce modulu

Platnost modulu od

30. 04. 2020

Platnost modulu do

Vstupní předpoklady

Základní znalosti fyziky a geometrie. Předpokládá se předchozí absolvování modulů Motorová vozidla, Podvozek 1, Podvozek 2.

JÁDRO MODULU

Charakteristika modulu

Modul poskytuje žákům informace o účelu, konstrukci a principu činnosti jednotlivých druhů brzdových soustav a bezpečnostních brzdových systémů. Seznamuje je s používanou terminologii a přispívá ke komplexnímu pohledu na danou problematiku. Žáci také získají informace o způsobech kontrol součástí brzdového systému, o jejich pravidelné údržbě, o možných závadách těchto součástí a o způsobech jejich diagnostikování a odstranění. Obsah modulu vede k pochopení a získání znalostí o této podvozkové skupině s ohledem na současný vývoj.

Očekávané výsledky učení

Žák:

1. rozdělí brzdové soustavy dle účelu a vysvětlí význam základních pojmů;
2. popíše konstrukci a funkci bubnových a kotoučových brzd;
3. stanoví způsoby kontrol brzd a popíše jejich postup;
4. popíše postupy a zásady při opravách a seřízení brzd;
5. popíše princip činnosti a konstrukci systému hydraulického ovládání brzd;
6. popíše postupy při údržbě a opravách hydraulického ovládání brzd;
7. uvede základní druhy bezpečnostních brzdových systémů a
8. vysvětlí jejich účel;
9. uvede možné závady bezpečnostních brzdových systémů a stanoví způsoby jejich diagnostiky
10. popíše konstrukci a princip činnosti vzduchotlaké brzdové soustavy
11. uvede možné závady vzduchotlakých brzd a zásady jejich diagnostiky a oprav
12. uvede účel, druhy a základní princip činnosti zpomalovacích brzd

Obsah vzdělávání (rozpis učiva)

Brzdové systémy:

1. Druhy brzdových soustav, základní pojmy
2. Bubnové brzdy
3. Servis bubnových brzd
4. Kotoučové brzdy
5. Servis kotoučových brzd
6. Hydraulické ovládání brzd
7. Posilovače brzd
8. Servis ovládací soustavy
9. Bezpečnostní brzdové systémy
10. Diagnostika a servis bezpečnostních systémů
11. Vzduchotlaká brzdová soustava
12. Diagnostika a servis vzduchotlaké soustavy
13. Zpomalovací brzdy
14. Klasifikační test 3

Učební činnosti žáků a strategie výuky

1. rozdělí brzdové soustavy dle účelu a vysvětlí význam základních pojmů;

- žák na základě výkladu a prezentace přednášejícího uvede druhy brzdových soustav používaných na osobních a užitkových vozidlech a stručně vysvětlí jejich účel
- žák se formou výkladu a prezentace seznamuje se základními pojmy vztahujícími se k problematice brždění

žáci ve skupinách vyřeší jednoduchý příklad pro výpočet brzdné dráhy automobilu. Každá skupina bude mít jiné vstupní

hodnoty příkladu a se svými výsledky seznámí ostatní skupiny.

2. popíše konstrukci a funkci bubnových a kotoučových brzd;

- žák na základě výkladu a prezentace přednášejícího popíše konstrukci a princip fungování bubnových a kotoučových brzd osobních vozidel
- žáci se rozdělí do dvou skupin a každá skupina posoudí výhody a nevýhody bubnových nebo kotoučových brzd a vhodnost jejich aplikace na osobní vozidla. Se svými závěry seznámí druhou skupinu

3. stanoví způsoby kontrol brzd a popíše jejich postup;

- žák na základě výkladu vyjmenuje používané zkoušky funkce a stavu brzd a uvede jejich základní princip
- žáci ve skupinách vyhodnotí podle předloženého protokolu zkoušky brzd stav brzdové soustavy vozidla a se svými závěry seznámí ostatní skupiny (každá skupina bude posuzovat jiný protokol)

4. popíše postupy a zásady při opravách a seřízení brzd;

- žák je formou výkladu seznámen s obvyklými závadami bubnových a kotoučových brzd osobních vozidel
- žák na základě výkladu uvede předepsané zásady a postupy používané při servisu a opravách bubnových a kotoučových brzd
- žáci ve skupinách na základě zadaných projevů chování vozidla posoudí, jakou závadu pravděpodobně vykazuje jeho brzdová soustava, a navrhnou způsob opravy. Se svými závěry seznámí ostatní skupiny

5. popíše princip činnosti a konstrukci systému hydraulického ovládání brzd;

- žák je formou výkladu a prezentace seznámen se základními fyzikálními principy hydraulického ovládání brzd a vysvětlí jeho podstatu
- žák na základě prezentace popíše konstrukci a funkci součástí hydraulického ovládacího okruhu
- žák uvede požadované vlastnosti brzdových kapalin a vyjmenuje jejich druhy
- žák na základě výkladu a prezentace přednášejícího vysvětlí účel, princip činnosti a konstrukci posilovačů brzd
- žáci ve skupinách vyřeší jednoduchý příklad na výpočet silových poměrů hydraulické ovládací soustavy brzd. Se svými výsledky seznámí ostatní skupiny (každá skupina bude pracovat s jinými vstupními parametry příkladu)

6. popíše postupy při údržbě a opravách hydraulického ovládání brzd;

- žák je na základě výkladu seznámen s obvyklými závadami hydraulické ovládací soustavy, uvede základní postupy a zásady při servisu a opravách soustavy
- žáci ve skupinách na základě zadaných projevů chování vozidla posoudí, jakou závadu pravděpodobně vykazuje jeho ovládací brzdový systém, a navrhnou způsob opravy. Se svými závěry seznámí ostatní skupiny.

7. uvede základní druhy bezpečnostních brzdových systémů a vysvětlí jejich funkci;

- žák je formou výkladu a prezentace seznámen s bezpečnostními systémy ABS a ESP, vysvětlí jejich účel, princip činnosti a konstrukci
- 8. uvede možné závady bezpečnostních brzdových systémů a stanoví způsoby jejich diagnostiky;
- žák je formou výkladu seznámen s možnými závadami bezpečnostních brzdových systémů, uvede postupy při diagnostikování těchto závad a způsoby jejich odstranění

9. popíše konstrukci a princip činnosti vzduchotlaké brzdové soustavy;

- žák je formou výkladu a prezentace seznámen se základními principy vzduchotlakého ovládání brzd užitkových vozidel
- žák na základě prezentace uvede součásti vzduchotlakého ovládacího okruhu, popíše jejich základní konstrukci a funkci

10. uvede možné závady vzduchotlakých brzd a zásady jejich diagnostiky a oprav;

- žák je formou výkladu seznámen s obvýklými závadami vzduchotlaké brzdové soustavy
- žák uvede standartní postupy při diagnostikování a odstraňování těchto závad

11. uvede účel, druhy a základní princip činnosti zpomalovacích brzd;

- žák je formou výkladu a prezentace přednášejícího seznámen s účelem zpomalovacích brzd užitkových vozidel
- žák na základě výkladu uvede základní druhy zpomalovacích brzd, popíše jejich konstrukci a princip činnosti

Zařazení do učebního plánu, ročník

1. ročník (obory vzdělání H a L0 zabývající se autoopravárenstvím)

VÝSTUPNÍ ČÁST

Způsob ověřování dosažených výsledků

Žák:

1. rozdělí brzdové soustavy dle účelu a vysvětlí význam základních pojmů;

2. popíše konstrukci a funkci bubnových a kotoučových brzd;

3. stanoví způsoby kontrol brzd a popíše jejich postup;

4. popíše postupy a zásady při opravách a seřízení brzd;

- ověření bude provedeno formou vypracování a vyhodnocení klasifikačního testu

  Rozsah testu:

- 8 uzavřených úloh s výběrem správné odpovědi
- 4 otevřené úlohy se slovní odpovědí nebo popisem
- max. dosažitelný počet bodů = 36

5. popíše princip činnosti a konstrukci systému hydraulického ovládání brzd;

6. popíše postupy při údržbě a opravách hydraulického ovládání brzd;

7. uvede základní druhy bezpečnostních brzdových systémů a vysvětlí jejich funkci;

8. uvede možné závady bezpečnostních brzdových systémů a stanoví způsoby jejich diagnostiky

- ověření bude provedeno formou vypracování a vyhodnocení klasifikačního testu.

  Rozsah testu:

- 5 uzavřených úloh s výběrem správné odpovědi
- 5 otevřených úloh se slovní odpovědí nebo popisem
- max. dosažitelný počet bodů = 34

9. popíše konstrukci a princip činnosti vzduchotlaké brzdové soustavy

10. uvede možné závady vzduchotlakých brzd a zásady jejich diagnostiky a oprav

11. uvede účel, druhy a základní princip činnosti zpomalovacích brzd

ověření bude provedeno formou vypracování a vyhodnocení klasifikačního testu

Rozsah testu:

- 6 uzavřených úloh s výběrem správné odpovědi
- 2 otevřené úlohy se slovní odpovědí nebo popisem
- max. dosažitelný počet bodů = 30

Kritéria hodnocení

<u>Kritéria výsledku pro splnění modulu:</u>

- Absence žáka při výuce modulu nesmí přesáhnout 25% .
- Žák vypracuje tři klasifikační testy, úspěšnost u každého z nich musí být alespoň 45% z celkového počtu bodů.
- V případě, že úspěšnost v testu bude nižší než 45% z celkového počtu bodů, má žák (při podmínce, že dva další testy vypracoval úspěšně) možnost dodatečně vypracovat jeden opravný test.
- Známkování testů - bodová úspěšnost:
  - 100 – 87 % 1

    - 86 – 73 % 2
    - 72 – 59 % 3
    - 58 – 45 % 4
    - 44 – 0 % 5
- Výsledná známka z absolvovaného modulu bude vypočtena jako aritmetický průměr známek ze všech vypracovaných testů (včetně případných neúspěšných).

Kritéria hodnocení s ohledem na očekávané výsledky učení:

1. rozdělí brzdové soustavy dle účelu a vysvětlí význam základních pojmů - ověřováno formou písemného testu
2. popíše konstrukci a funkci bubnových a kotoučových brzd - ověřování formou ústního zkoušení s praktickým provedením
3. stanoví způsoby kontrol brzd a popíše jejich postup - ověřováno formou písemného testu
4. popíše postupy a zásady při opravách a seřízení brzd - ověřováno formou písemného testu
5. popíše princip činnosti a konstrukci systému hydraulického ovládání brzd - ověřování formou ústního zkoušení s praktickým provedením
6. popíše postupy při údržbě a opravách hydraulického ovládání brzd - ověřování formou ústního zkoušení s praktickým provedením
7. uvede základní druhy bezpečnostních brzdových systémů a vysvětlí jejich účel - ověřováno formou písemného testu
8. uvede možné závady bezpečnostních brzdových systémů a stanoví způsoby jejich diagnostiky
9. popíše konstrukci a princip činnosti vzduchotlaké brzdové soustavy - ověřování formou ústního zkoušení s praktickým provedením
10. uvede možné závady vzduchotlakých brzd a zásady jejich diagnostiky a oprav - ověřováno formou písemného testu
11. uvede účel, druhy a základní princip činnosti zpomalovacích brzd - ověřováno formou písemného testu

Doporučená literatura

JAN,ŽDÁNSKÝ,ČUPERA. Automobily 1 – Podvozky. 4. vydání. Brno: Avid, 2012. ISBN 978-80-87143-24-7

POŠTA A KOL. Opravárenství a diagnostika 1., 2. vydání. Praha: Informatorium, 2005. ISBN 978 – 80 – 7333 – 058 – 3

GSCHEIDLE A KOL. Příručka pro automechanika. 1. vydání. Praha: Sobotáles, 2001. ISBN 80 -85920 – 76 - X

Poznámky

1. K realizaci výuky formou prezentací je nutné vybavení učebny PC a projektorem.
2. Pro názornost výuky ve vhodné používat modely popisovaných součástí a mechanismů.
3. Jako výukové prezentace je vhodné použít příslušné digitální učební materiály (tzv. DUMY). Stručné výukové prezentace jsou součástí komplexních úloh náležících k modulu.
4. Pokud je to možné, je vhodné přednes doplnit animacemi a videi, ve kterých je názorně předvedena pracovní činnost probíraných součástí a mechanismů.
5. Žáci si během výuky dělají poznámky a nákresy, přednášející dle svého uvážení doporučí zaznamenání klíčových informací.

Obsahové upřesnění

OV RVP - Odborné vzdělávání ve vztahu k RVP

Materiál vznikl v rámci projektu Modernizace odborného vzdělávání (MOV), který byl spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a jehož realizaci zajišťoval Národní pedagogický institut České republiky. Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Petr Holata. *Creative Commons CC BY SA 4.0 – Uveďte původ – Zachovejte licenci 4.0 Mezinárodní.*