



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра автомобілів та автомобільного господарства



02-03-53

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

«__» _____ 2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Газобалонне обладнання транспортних засобів

Gas cylinder equipment for vehicles

Спеціальність	274 «Автомобільний транспорт»
Specialty	274 «Automobile transport»
Освітньо-професійна програма	Автомобільний транспорт
Education and professional program	Automobile transport

Рівне – 2020



Національний університет

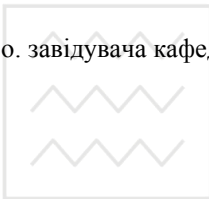
Робоча програма навчальної дисципліни «Газобалонне обладнання транспортних засобів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» денної і заочної форми навчання. – Рівне: НУВГП, 2020. – 13 с

Укладач: Морозюк С.В., старший викладач кафедри автомобілів та автомобільного господарства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобілів та автомобільного господарства.

Протокол від «03» червня 2020 року №7

В.о. завідувача кафедри



Національний університет
водного господарства
та природокористування

_____ (М.В. Пікула)

Керівник групи забезпечення спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

_____ (Ю.В. Морозов)

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ

Протокол від «24» червня 2020 року №4

Голова науково-методичною

ради з якості ННМІ

_____ (М.М. Марчук)

© Морозюк С.В., 2020 рік

© НУВГП, 2020 рік



Вступ

Забезпечення автомобільного транспорту ефективними і стабільними енергоносіями є ще однією з найважливіших завдань національної економіки. Газове паливо з альтернативного перетворилося в самостійний вид моторного палива. Застосування газу в якості моторного палива забезпечує розширення номенклатури традиційних паливно-енергетичних ресурсів на автомобільному транспорті та отримання високих екологічних та паливно-енергетичних показників автомобільних двигунів.

Анотація

Вивчення теоретичних і практичних основ обслуговування і експлуатації газобалонних транспортних засобів є запорукою ефективного використання рухомого складу. Навчальна дисципліна «Газобалонне обладнання транспортних засобів» спрямована на формування початкових навичок студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» у сфері конструювання, розрахунку і технічної діагностики сучасних газобалонних автомобілів.

Ключові слова: ГБО, стиснутий природний газ, СПГ, зріджений нафтовий газ, ЗНГ, транспортні засоби.

Abstract

The study of theoretical and practical bases of maintenance and operation of gas-balloon vehicles is the key to the effective use of rolling stock. The discipline "Gas-balloon equipment of vehicles" is aimed at the formation of initial skills of students majoring in 274 "Road Transport" in the field of design, calculation and technical diagnostics of modern gas-balloon cars.

Key words: LPG, compressed natural gas, CNG, liquefied petroleum gas, vehicles.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 27 «Транспорт спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціалізація	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		7-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5,57.	Рівень вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		22 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		20 год.	6 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		78 год.	112 год
	Індивідуальні завдання:		
	-		
	Вид контролю:		
	залік	залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 34,2 % до 65,8 %;
- для заочної форми навчання – 5,7 % до 94,3 %;



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: дати студентам теоретичні і практичні знання з питань організації в автотранспортних і ремонтно-обслуговуючих підприємствах технічно грамотного переобладнання автомобілів для роботи на газовому пальному, їх експлуатації і обслуговування, що включає діагностику, технічне обслуговування та ремонт газової апаратури, випробування газових паливних систем, огляд газових балонів, заправку паливом.

Завдання:

- вивчити особливості конструкції газобалонного обладнання;
- вивчити організаційні, технологічні та технічні питання переобладнання автомобілів для роботи на газовому пальному;
- вивчити організаційні, технологічні та технічні питання експлуатації автомобілів на газовому моторному пальному;
- вивчити технологічне і нормативно-технічне забезпечення робіт з обслуговування газобалонних автомобілів, що включає діагностику, технічне обслуговування (ТО) і поточний ремонт (ТР) газової апаратури, випробування газових паливних систем, огляд газових балонів, заправку паливом;
- отримати практичні навички з організації переобладнання автомобілів для роботи на газовому пальному, а також їх експлуатації;
- отримати практичні навички проведення робіт з діагностики, ТО і ТР газової апаратури, випробуванню газових паливних систем, огляду газових балонів.

Окрім того, в курсі розглядаються питання охорони праці при експлуатації газобалонних транспортних засобів та газозаправлювальних станцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: види газового пального та їх властивості, будову газового обладнання та його роботу, особливості обслуговування газобалонних транспортних засобів, вимоги охорони праці при обслуговуванні і експлуатації газобалонних транспортних засобів.

вміти: використовувати набуті знання для ідентифікації, формулювання та вирішення технічних і технологічних питань, які виникають при експлуатації і обслуговуванні газобалонних транспортних засобів.



3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Загальні відомості. Основи будови і роботи ГБО.

Тема 1. Загальні відомості. Класифікація і склад ГБО..

Скраплений газ як енергоносіє. Склад. Фізико-хімічні властивості компонентів супутного нафтового газу. Переваги зрідженого газу. Порівняльна економічність роботи на газовому пальному. Зріджений газ в порівнянні. Поширеність автомобілів, що працюють на зрідженому газі. Мережа автозаправних станцій.

Тема 2. Комплектуючі пристрої газобалонного обладнання.

Загальна характеристика. Газовий балон та запірно-контрольна і запобіжна арматура. Виносний заправний пристрій. Газопровід і з'єднувальні елементи. Клапани бензинові та газові.

Тема 3. Газові редуктори та змішувачі.

Загальні принципи конструкції і роботи редукторів. Одноступінчаті та двоступінчаті редуктори. Редуктори високого тиску. Редуктори низького тиску. Газові змішувачі та дозуючі пристрої

Тема 4. ГБО 1-го та 2-го покоління.

Принцип роботи ГБО 1-го покоління. Запуск двигуна авто з ГБО взимку. Установка і настройка ГБО. Переваги та недоліки ГБО 1-го покоління. Переваги ГБО 2-го покоління на автомобіль. Принцип роботи газової установки 2-го покоління. Вибір марки ГБО 2-го покоління. Обслуговування ГБО 2-го покоління.

Тема 5. ГБО 3-го покоління та вище.

Загальний опис ГБО 3-го покоління. Принцип роботи. Конструкція ГБО 3-го покоління. Висновки. ГБО 4-го покоління. Конструкція системи. Особливості роботи ГБО 4 покоління. Робота ГБО 4 в зимовий період. Рекомендації по експлуатації ГБО 4 взимку. Принцип роботи ГБО 5 покоління. Безпосереднє вприскування-PRIDE DIRECT INJECTION. ГБО 6-го покоління.



ГБО 6 з прямим уприскуванням рідкого газу через бензинові форсунки. ГБО 6 зі змішаним уприскуванням бензину і газу (Pride Direct Injection).

Тема 6. Системи живлення автомобілів стисненим газом.

Принцип роботи метанового газобалонного обладнання (ГБО). Наповнювальний і витратний вентиля. Змішувач КПП. Підігрівач компримованого природного газу. Газові балони для зберігання КПП. Запірно-запобіжна арматура. Газопроводи і сполучна арматура. Дозатор компримованого природного газу.

Змістовий модуль 2.

Експлуатація та технічне обслуговування ГБО

Тема 7. Газодизельні системи живлення.

Формування робочої суміші газодизеля. Схеми газодизельної системи автомобілів. Система управління, захисту і регулювання двигуна газодизеля.

Тема 8. Організація і види робіт з переобладнання автомобілів.

Вимоги до організації робіт по переобладнанню автомобілів. Вимоги до автомобілів, що надходять на переобладнання, правила їх приймання. Технічні вимоги до установки газового обладнання. Підготовка автомобіля і технологія встановлення газового обладнання. Послідовність робіт з переобладнанню автомобіля.

Тема 9. Методи і засоби заправки газобалонних автомобілів.

Автономні АГЗС. Пересувні газозаправники АГЗС. Організація заправки автомобілів ЗНГ. Стаціонарна станція для заправки автомобілів СПГ.

Тема 10. Технічне обслуговування газобалонних автомобілів.

Види і періодичність технічного обслуговування. Типова схема організації технічного обслуговування газобалонних автомобілів. Організація дільниці технічного обслуговування і технічного ремонту газової апаратури. Технологічне обладнання для проведення регулювальних робіт. Прилади для виявлення витоків газу. Технологічні процеси ТО і ТР газової апаратури. Регулювання та налаштування газової апаратури

Тема 11. Охорона праці при експлуатації і обслуговуванні газобалонних транспортних засобів.



Загальні відомості. Вплив технічного стану ГБА на безпеку дорожнього руху. Вимоги безпеки технологічних процесів при переобладнанні автомобілів для роботи на газовому паливі. Правила безпечної експлуатації газобалонних автомобілів. Правила безпечної експлуатації для водіїв газобалонних автомобілів. Правила безпечного перевезення газового палива автомобільним транспортом. Вимоги безпеки для водія-оператора газового заправника. Правила безпечного зберігання, ТО і ТР газобалонних автомобілів

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	пр	лаб	інд	с.р.		л	пр	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Основи будови і робота ГБО.													
<i>Тема 1. Загальні відомості. Класифікація і склад ГБО.</i>	8	2				6	12	2				10	
<i>Тема 2. Комплектуючі пристрої газобалонного обладнання.</i>	12	2	2			8	14	2				12	
<i>Тема 3. Газові редуктори та змішувачі.</i>	12	2	2			8	10					10	
<i>Тема 4. ГБО 1-го та 2-го покоління.</i>	11	2	2			7	12		2			10	
<i>Тема 5. ГБО 3-го покоління та вище.</i>	11	2	2			7	12		2			10	



5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Моделі газової апаратури для роботи на ЗНГ	2	
2	Розрахунок конструктивних елементів газової апаратури	2	2
3	Розрахунок параметрів редукційних порожнин редуктора	2	2
4	Визначення величини витрат газового пального	2	2
5	Розрахунок випарника газового пального	2	
6	Розрахунок параметрів карбюратора-змішувача і газового змішувача.	2	
7	Визначення параметрів електромагнітних форсунок	2	
8	Засоби випробування і вимірювання газового пального	2	
9	Моделі газової системи паливоподачі СПГ	2	
10	Розрахунок автомобільних газових балонів.	2	
Разом		20	6

6. Самостійна робота

Самостійна робота здійснюється методом індивідуального вивчення кожним студентом певних розділів навчальної програми з використанням рекомендованої літератури та консультаціями ведучого викладача.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Загальні відомості. Класифікація і склад ГБО.	6	10
2	Тема 2. Особливості конструкції газового обладнання.	8	12
3	Тема 3. Особливості конструкції газових редукторів та змішувачів.	8	10

4	Тема 4. Особливості конструкції покоління ГБО для екстремальних умов експлуатації.	7	10
5	Тема 5. Електронні системи живлення газобалонних автомобілів.	7	10
6	Тема 6. Системи живлення автомобілів стисненим газом.	7	10
7	Тема 7. Методи розрахунку і використання газової апаратури..	7	10
8	Тема 8. Організація і види робіт з переобладнання автомобілів.	7	10
9	Тема 9. Автомобільні газонаповнювальні станції.	7	10
10	Тема 10. Несправності газової апаратури та способи їх усунення.	7	10
11	Тема 11. Безпека технологічних процесів при обслуговування газобалонних автомобілів.	7	10
Разом		78	112

7. Методи навчання

Викладання дисципліни «Газобалонне обладнання транспортних засобів» ведеться із використання розробленого конспекту лекцій, методичних вказівок до виконання практичних робіт, серії плакатів та ілюстративних матеріалів.

Практичні роботи проводяться в науково-дослідних лабораторіях кафедри ААГ, де студенту наглядно демонструється натурні зразки деталей, різні агрегати та транспортні засоби.

8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування у відповідності до змістових модулів;
- захист практичних;
- оцінка самостійної роботи студентів при захисті практичних робіт по темах.



Для діагностики знань використовується Європейська кредитно-трансферна система за 100-бальною шкалою оцінювання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Сума	
Змістовний модуль №1					МК 1	Змістовний модуль №2					МК 1	
T1	T2	T3	T4	T5	20	T6	T7	T8	T9	T10	20	100
6	6	6	6	6		6	6	6	6	6		

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	зараховано
82-89	
74-82	
64-73	
60-63	
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни „Газобалонне обладнання транспортних засобів“ включає:

- комплект ілюстративного матеріалу;
- роздатковий матеріал;
- мультимедійне забезпечення;
- 02-03-95 Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Газобалонне обладнання транспортних засобів» для здобувачів



вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» денної форми навчання [Електронне видання] / Морозюк С.В. - Рівне : НУВГП, 2020.

11. Рекомендована література

Базова

1. Ерохов В. И. Газобаллонные автомобили (конструкция, расчет, диагностика). Учебник для вузов. – М: Горячая линия – Телеком, 2012. – 598 с.: ил.
2. Установка и эксплуатация газобаллонного оборудования автомобилей: Учеб. пособие для нач. проф. образования / Ю.В. Панов. — М.: Издательский центр «Академия». 2003. — 160 с.
3. Газобаллонные автомобили/Е. Г. Григорьев, Б. Д. Колубаев, В. И. Ерохов и др. — М.: Машиностроение, 1989. —216 с.: ил.
4. Лиханов В.А., Девятьяров Р.Р. Применение и эксплуатация газобаллонного оборудования: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2006. - 183 с.
5. Техническая эксплуатация газобаллонных автомобилей: Учебное пособие /Н.Г. Певнев, А.П. Елгин, Л.Н. Бухаров, Под ред. Н.Г. Певнева. – 2-е изд., перераб. и дополненное.– Омск: Изд-во СибАДИ, 2010.– 202 с.

Допоміжна

1. Газовое оборудование автомобилей. Легковые, грузовые, установка, обслуживание. Практическое руководство. Афонин С. «ПОНЧиК», 2001 г., 52
2. Золотницкий В.А. Новые газотопливные системы автомобилей/ Под научн. Ред. С.Н. Погребного. – М. Издательский Дом Третий Рим, 2005. – 64 с., табл., ил.

12. Інформаційні ресурси

1. Міністерство освіти і науки України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua/
2. Міністерство інфраструктури України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/>



Національний університет

водного господарства
та природокористування

3. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
<http://www.rada.kiev.ua/>

4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс].
– Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

5. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан
Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.libr.rv.ua/>

6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул.
Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>

7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) /
[Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php



Національний університет
водного господарства
та природокористування