



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики
та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизації, електротехнічних та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

„Затверджую”

Проректор з науково-
педагогічної, методичної та
виховної роботи

_____ О. А. Лагоднюк

_____ ”_____” 2019 р.

04-03-111



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Електронне та електричне обладнання автомобілів

Electronic and electrical equipment of automobiles

Спеціальність - 274 «Автомобільний транспорт»

Specialty – 274 «Motor transport»

Рівне 2019



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робоча програма навчальної дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобілів» для студентів, які навчаються за спеціальністю

274 «Автомобільний транспорт». Рівне: НУВГП, 2019. – 16 с.

Розробник:

Б.І. Тарас, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Протокол № 11 від "20" лютого 2019 року.

Завідувач кафедри _____ Древецький В.В.

"__" _____ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт».

Протокол № __ від "__" березня 2019 року.

Голова науково-методичної комісії _____ Марчук М.М.

"__" _____ 2019 року

© Б.І. Тарас, 2019 р.

© НУВГП, 2019 р.



ВСТУП

Програма дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобілів» відноситься до дисциплін професійної та практичної підготовки та складена відповідно до освітньої програми спеціальності «Автомобільний транспорт».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобілів» є формування теоретичних знань про будову, принципи роботи та експлуатацію систем та окремих пристроїв електричного та електронного обладнання сучасних автомобілів. Вміти застосовувати набуті знання в аспекті діагностики, експлуатації та обслуговування сучасних електронних систем керування вузлами автомобіля. Це дає змогу фахівцям у галузі автомобільного транспорту використовувати набуті знання для вирішення професійних задач різного рівня складності.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Електронне та електричне обладнання автомобілів» є складовою частиною циклу професійної та практичної підготовки для студентів за спеціальністю «Автомобільний транспорт». Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Фізика», «Вища математика», «Електротехніка та електропривід».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Вивчення електричного обладнання, електронних пристроїв, методів їх діагностики та конфігурування за допомогою спеціального мікропроцесорного обладнання та спеціалізованого програмного забезпечення є невід'ємною частиною підготовки сучасного фахівця з автомобільного транспорту. Саме мікропроцесорні системи керування є невід'ємною частиною більшості вузлів і агрегатів сучасного автомобіля. Дисципліна «Електронне та електричне обладнання автомобілів» дає знання про влаштування основних систем сучасного автомобіля: системи енергопостачання, пуску двигуна, запалювання, освітлення та сигналізації, електронні системи автоматичного керування двигуном та трансмісією. Під час вивчення даної дисципліни, студенти отримують навички читання принципових електричних схем як вітчизняних так і зарубіжних виробників. Опановують прийоми комп'ютерної діагностики та конфігурування



електронних блоків управління (ЕБУ). Досліджують експлуатаційні характеристики електричного обладнання автомобілів: акумулятора, генератора, стартера, регулятора напруги та котушки запалювання. Вчаться діагностувати та обслуговувати їх.

В результаті вивчення даної та суміжних дисциплін, формується фахівець здатний діагностувати, конфігурувати та обслуговувати електронні та електричні пристрої сучасного автомобіля.

Ключові слова: комп'ютерна діагностика автомобілів, електронні системи управління, електроніка, автомобільний транспорт.

Abstract

The study of electrical equipment, electronic devices, methods for their diagnosis and configuration with the help of special microprocessor equipment and specialized software is an integral part of the training of a modern specialist in road transport. It is the microprocessor control system that is an integral part of most of the units and units of a modern car. The discipline "Electronic and electrical equipment of cars" gives knowledge about the arrangement of the main systems of a modern car: power supply systems, engine start, ignition, lighting and signaling, electronic systems of automatic control of the engine and transmission. While studying this discipline, students receive basic electrical circuitry reading skills from both domestic and foreign manufacturers. Control methods of computer diagnostics and configuration of electronic control units (ECU). Explore performance of electric vehicle equipment: accumulator, generator, starter, voltage regulator and ignition coil. Learn to diagnose and serve them.

As a result of the study of this and related disciplines, the specialist being formed is capable of diagnosing, configuring and servicing the electronic and electrical devices of a modern car.

Key words: computer diagnostics of cars, electronic control systems, electronics, road transport.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань – 27 «Транспорт»	Навчальні дисципліни професійної та практичної підготовки,	
	Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»		
Модулів – 2	Рівень вищої освіти: бакалаврський	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3	4
		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		6	8
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи студентів – 8,0	20 год.	2 год.	
	Лабораторні		
	16 год.	4	
	Практичні		
	16	4	
	Самостійна робота		
	98		
	Індивідуальне завдання		
	–	–	
	Вид контролю:		
іспит			

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

для денної форми навчання – 35% до 65%

для заочної форми навчання – 7% до 93%



2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів знань про влаштування та принципи роботи основних електричних систем автомобіля. Прийоми їх діагностики, обслуговування та

Завдання дисципліни:

- ознайомлення з влаштуванням, принципами роботи та основними характеристиками електричних пристроїв автомобіля;
- формування знань про методики діагностики, обслуговування та їх експлуатації;
- вивчення програмного забезпечення та апаратної бази для роботи з електронними системами сучасного автомобіля;
- формування навичок читання принципів електричних схем автомобілів, підключення та зчитування діагностичної інформації, підбору запасних частин електронних компонентів, обслуговування електричного обладнання автомобіля.

У результаті вивчення даної дисципліни студент повинен:

- **знати:** влаштування, принцип роботи та характеристики електричного та електронного обладнання автомобіля.
- **вміти:** діагностувати, обслуговувати, та налагоджувати дане обладнання.

Вивчення дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобілів» передбачає широке застосування мультимедійного проєктора, демонстрації принципів електричних схем, обладнання та характеристик електричного та електронного обладнання автомобіля, інтернет-ресурсів з технічною документацією по електронних компонентах та запасних частинах до автомобілів, прийомів роботи з програмним забезпеченням для діагностики та конфігурування систем управління автомобілем.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні системи автомобіля

ТЕМА 1. Система енергопостачання.

Призначення автомобільних генераторів та принцип їхньої дії. Трифазний випрямляч генератора. Генератори з додатковими випрямлячами для обмотки збудження. Принцип дії безконтактних індукторних генераторів змінного струму. Конструктивне виконання



генераторів змінного струму. Технічні та електричні характеристики генераторів. Експлуатація генераторів та їхні основні несправності. Технічне обслуговування генераторів. Перевірка деталей, вузлів генератора та їх ремонт. Реле-регулятори та регулятори напруги. Будова акумуляторних батарей. Основні характеристики стартерних акумуляторних батарей. Основні несправності акумуляторних батарей. Технічне обслуговування акумуляторних батарей.

ТЕМА 2. Система пуску.

Загальні відомості. Електромеханічні характеристики стартера. Будова стартера. Електричні схеми керування стартером. Системи полегшення пуску холодного двигуна. Технічне обслуговування апаратів системи пуску. Перевірка деталей та вузлів системи пуску. Несправності та ремонт стартерів. Перевірка роботоздатності електрофакельних підігрівників.

ТЕМА 3. Система запалювання.

Загальні відомості. Запалювання робочої суміші в бензинових двигунах. Принцип дії класичної системи запалювання. Конструкція класичної системи запалювання. Робота класичної батарейної системи запалювання. Контактно-транзисторна система запалювання. Транзисторна безконтактна система запалювання. Принцип дії. Датчики-розподільники. Тиристорна система запалювання. Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання. Експлуатація системи запалювання та її основні несправності. Технічне обслуговування систем запалювання.

ТЕМА 4. Система освітлення та сигналізації.

Загальні відомості. Автомобільні світлові прилади. Джерела світла. Комутаційна апаратура системи освітлення та світлової сигналізації. Експлуатація та основні несправності системи освітлення і світлової сигналізації. Технічне обслуговування системи освітлення і світлової сигналізації.



Модуль 2

Змістовий модуль 2. Контрольно-вимірювальні прилади та допоміжне обладнання.

ТЕМА 5. Контрольно-вимірювальні прилади.

Загальні відомості. Прилади вимірювання температури. Прилади вимірювання тиску. Прилади вимірювання рівня пального. Прилади вимірювання швидкості руху та частоти обертання колінчастого вала двигуна. Експлуатація та основні несправності контрольно-вимірювальних приладів. Технічне обслуговування та випробування контрольно-вимірювальних приладів

ТЕМА 6. Допоміжне обладнання.

Звукові сигнали. Скло- і фароочисники, омивачі та вентилятори. Схеми керування електроприводом. Електронні протикрадіжні пристрої. Технічне обслуговування та основні несправності допоміжного електрообладнання.

Змістовий модуль 3. Електронні системи керування.

ТЕМА 7. Електронні системи керування двигуном.

Загальні відомості. Система автоматичного керування економайзером примусового холостого ходу легкових автомобілів. Система автоматичного керування економайзером примусового холостого ходу вантажних автомобілів. Система центрального впорскування з електронним керуванням. Електронні системи керування впорскуванням пального в камеру згоряння або у впускний колектор. Електронні системи керування паливоподаванням автомобільних дизелів.

ТЕМА 8. Електронні системи керування трансмісією.

Загальні відомості. Електронне керування коробкою передач і трансмісією. Електронний регулятор гальмівного моменту автомобіля. Діагностування та обслуговування систем з електронним керуванням.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	лаб	п.р.	с.р.		л	лаб	п.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовний модуль 1 Основні системи автомобіля										
1. Система енергопостачання	29	3	10	2	14	29	0,3	4		24,7
2. Система пуску	16	2	2	2	10	16	0,2			15,8
3. Система запалювання	21	3	2	2	14	21	0,3			20,7
4. Система освітлення та сигналізації	14	2		2	10	14	0,2		2	11,8
Разом Модуль 1	80	10	14	8	48	80	1	4	2	73
Модуль 2										
Змістовний модуль 2. Контрольно-вимірювальні прилади та допоміжне обладнання.										
5. Контрольно-вимірювальні прилади	18	2		2	14	18	0,2			17,8
6. Допоміжне обладнання	18	2		2	14	18	0,2			17,8
Змістовний модуль 3. Електронні системи керування.										
7. Електронні системи керування двигуном	18	4	2	2	10	18	0,4		2	15,6
8. Електронні системи керування трансмісією	16	2		2	12	16	0,2			15,8
Разом Модуль 2	70	10	2	8	50	70	1	0	2	67
Усього годин	150	20	16	16	98	150	2	4	4	140

5. Темы лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1.	Вступне заняття. Інструктаж з техніки безпеки	2	
2.	Підбір запчастин від виробника та пошук аналогів	2	
3.	Дослідження автомобільних акумуляторів	2	2
4.	Дослідження автомобільних генераторів	2	
5.	Дослідження напівпровідникового випрямляча автомобільного генератора	2	2



1	2	3	4
6.	Дослідження автомобільного стартерного електродвигуна	2	
7.	Дослідження регуляторів напруги	2	
8.	Дослідження контактної системи запалювання	2	
	Разом	16	4

5.1. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Стандарти діагностичних роз'ємів та їх розміщення у різних моделях автомобілів	2	
2.	Умовні позначення на принципових електричних схемах згідно ДСТУ, ISO, DIN. Маркування проводів у кабельних проводках автомобіля	2	2
3.	Інсталяція та ознайомлення з інтерфейсом пакету програм BOSH ESI Tronic (демонстраційна ліцензія)	2	2
4.	Пошук та читання принципових електричних схем автомобілів у BOSH ESI Tronic	2	
5.	Пошук та підбір електричного та електронного обладнання у BOSH ESI Tronic	2	
6.	Встановлення регламентованих періодів технічного обслуговування вузлів автомобіля та норми людино-годин на них	2	
7.	Зчитування діагностичної інформації з ЕБУ та значення стандартних кодів помилок	2	
8.	Вивчення будови та принципу роботи ГБО різних поколінь	2	
	Разом	16	4

6. Самостійна робота

Самостійна робота є методом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з навчальної дисципліни може виконуватися в бібліотеці, навчальних аудиторіях та в домашніх умовах.



Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

20 год. - опрацювання лекційного матеріалу;

30 год. - опрацювання окремих тем або їх частин, які не викладаються на лекціях;

40 год. - підготовка до лабораторних робіт;

8 год. - підготовка до контрольних заходів.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

10 год. - опрацювання лекційного матеріалу;

70 год. - опрацювання окремих тем або їх частин, які не викладаються на лекціях;

25 год. - підготовка до лабораторних робіт;

25 год. - підготовка до практичних робіт;

10 год. - підготовка до контрольних заходів.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Система енергопостачання	14	20
2	Система пуску	12	17
3	Система запалювання	12	17
4	Система освітлення та сигналізації	10	15
5	Контрольно-вимірювальні прилади	14	20
6	Допоміжне обладнання	12	17
7	Електронні системи керування двигуном	12	17
8	Електронні системи керування трансмісією	12	17
	Разом	98	140

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Не передбачене робочим планом.



8. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних презентацій із зображеннями принципів електричних схем, часових діаграм, характеристик, фотоматеріалів і т.п.. Проводиться дискусійне обговорення проблемних питань.

Лабораторні роботи виконуються з використанням лабораторних стендів, вимірювальних приладів, дослідних установок. З використанням унаочнюючих плакатів та презентацій.

Практичні роботи виконуються на основі довідникових вихідних даних та технічних характеристик реальних електротехнічних пристроїв та апаратів. Приклад електротехнічного розрахунку розглядається на занятті разом з викладачем, а потім, для отримання навиків, студент виконує аналогічний розрахунок самостійно, згідно з варіантом.

9. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів денної форми навчання проводиться у вигляді опитувань на модульних контрольних роботах. Контрольні завдання складаються з тестових, теоретичних питань та практичних задач.

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються: тестування перед виконанням лабораторних робіт; контроль якості виконання лабораторних робіт і захисту звітів з лабораторних робіт.

Для визначення рівня отриманих практичних навичок розрахунку виконується перевірка домашніх завдань.

Контроль знань студентів заочної форми навчання включає перевірку звіту про виконання завдань самостійної роботи та його захист у формі опитування. Контроль виконання лабораторних робіт здійснюється так само, як для студентів денної форми навчання.

9. Розподіл балів, що отримують студенти

Сума балів = 100:

- 60 – поточна робота;
- 40 – екзамен.

Допуск до екзамену:

- Сбалів ≥ 40 ;
- усі лабораторні роботи виконані;
- усі домашні завдання з практичних робіт виконані;



Розподіл балів:

- а) Відвідування лекцій: 10 балів (по 1,25 бала за лекцію);
- б) Дві модульні контрольні роботи: по 10 балів за модуль
- в) Лабораторні роботи: 16 балів, 2 бала за лабораторну роботу:
 - 0,5 бала – підготовка до лабораторної роботи;
 - 1 бал – захист лабораторної роботи; робота на занятті
 - 0,5 бала - вчасно зданий звіт.

За несвоєчасно зданий звіт кількість балів зменшується.

- г) Практичні 14 балів, 1,75 бала за практичне заняття:
 - 0,5 бала за присутність на занятті;
 - 1,25 бала за вчасно виконане і оформлене домашнє завдання.

За несвоєчасно виконане домашнє завдання кількість балів зменшується.

Поточне тестування та самостійна робота								Іспит	Сума
ЗМ 1				ЗМ2		ЗМ3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
8	7	8	7	7	7	8	8	40	100

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного контролю, є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на лабораторних заняттях) проводиться за такими критеріями:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;



- 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;
- 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
- 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
90-100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81	задовільно	
64-73		
60-63		
35-59	не задовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни:

- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);
- опорний конспект лекцій на паперовому носії;
- опорний конспект лекцій на електронному носії;
- завдання та методичні вказівки до виконання лабораторних робіт:

1. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 1 на тему: «Дослідження стартерної акумуляторної батареї» з дисципліни “Електричне та електронне обладнання автомобілів” для студентів за напрямом підготовки 6.070106 “Автомобільний транспорт” денної та заочної форми навчання. Маланчук Є.З. – Рівне: НУВГП, 2013. – 10 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://ep3.nuwm.edu.ua/5294/>



2. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 2

на тему: «Дослідження автомобільного генератора» з дисципліни «Електричне та електронне обладнання автомобілів» для студентів за напрямом підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форми навчання. Маланчук Є.З. – Рівне: НУВГП, 2013. – 10 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://ep3.nuwm.edu.ua/5295/>

3. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи № 3-5 з дисципліни «Електричне та електронне обладнання автомобілів» для студентів за напрямом підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форми навчання. Маланчук Є.З. – Рівне: НУВГП, 2013. – 10 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://ep3.nuwm.edu.ua/5296/>

11. Рекомендована література

Базова

1. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - К.: Каравелла, 2006. - 296 с.
2. Електричне та електронне обладнання автомобілів: навчальний посібник (частина I) / Ю.І. Пиндус, Р.Р. Заверуха – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 145 с.

Допоміжна

1. Коруд В.І., Гамола О.Є., Малинівський С.М. Електротехніка : Підручник / За заг. ред. В. І. Коруда. – 3-тє вид., переробл. і доп. – Львів: "Магнолія плюс"; видавець СПД ФО В. М. Піча, 2005. - 447 с.
2. Паначевний Б.І., Свєргун Ю.Ф. Загальна електротехніка Підручник. — К.: Каравела, 2018. — 296 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
2. Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/>.



3. Мультимедійні презентації до лекцій. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://exam.nuwm.edu.ua/mod/folder/view.php?id=29166>
4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>.
5. Умовні графічні позначення елементів на електротехнічних схемах: Методичні вказівки з електротехніки для викладачів і студентів електротехнічних спеціальностей / уклад. В. Д. Юхимчук. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 52 с. Режим доступу: <http://web.kpi.kharkov.ua/elmas/wp-content/uploads/sites/108/2017/04/Umovni-grafichni-poznachennya-elementiv-na-elektrotehnicnih-shemah.YUhimchuk-V.D.-2009.pdf>

