

2Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий інститут водного господарства та  
природооблаштування  
Кафедра гідроінформатики



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

проректор з науково-  
педагогічної, методичної та  
виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2019

р.

**01-02-36**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Program of the Discipline

**Діагностування технічного стану двигунів**

**Diagnosis of the technical state of the engines**

(назва навчальної дисципліни)

(name of the discipline)

спеціальність  
specialty

Усі спеціальності  
All specialties

Освітня програма  
Educational program

Усі освітні програма  
All educational programs

Рівне – 2019 рік

Робоча програма «Діагностування технічного стану двигунів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня усіх спеціальностей НУВГП. – Рівне : НУВГП, 2019. 12 с.

**Розробник:** **Клімов С.В.**, завідувач кафедри гідроінформатики, к.т.н., доцент



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри гідроінформатики

Протокол від № 5 від 28.05.2019 р.

Завідувач кафедри гідроінформатики  
28.05.2019 року

\_\_\_\_\_ (С.В Клімов)

Схвалено науково-методичною радою НУВГП.

Протокол № \_\_ від \_\_.\_\_.2019 року

Голова науково-методичної ради \_\_\_\_\_ ( О.А. Лагоднюк)



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

© Клімов С.В., 2019  
© НУВГП, 2019

## Вступ

Навчальна дисципліна «Діагностування технічного стану двигунів» – це курс за вибором для здобувачів вищої світи усіх спеціальностей НУВГП.

## Анотація

Силова установка є головною і найскладнішою частиною транспортного засобу, він складається з великої кількості деталей і компонентів, відповідальних за відповідні функції. Будь-який двигун складається з таких компонентів, як вали, підшипники, поршні, кільця, циліндри, клапани та багато інших механічних не менш важливих елементів. Крім механічних частин в сучасних двигунах, встановлено велику кількість електроніки, яка включає в себе безліч різних датчиків, які контролюють і регулюють роботу двигуна. Незалежно від того, наскільки високоякісна електроніка та вузли двигуна, через деякий час роботи можуть з'явитися несправності або навіть поломки. Часто водії просто не помічають багатьох незначних проблем, наприклад, у разі виходу з ладу або збоїв в роботі деяких датчиків.

Однак навіть незначна несправність або поломка може бути досить небезпечною, а потім призвести до більш серйозних, що вимагатиме значних фінансових витрат або погіршення технічних характеристик двигуна. Ремонт сучасних двигунів коштує дорого, тому, щоб уникнути небажаних проблем, необхідно проводити якісну діагностику, яка допоможе виявити несправність на початковій стадії і усунути її із значно меншими витратами.

**Ключові слова:** двигун внутрішнього згорання, діагностика, несправність, датчики.

## Abstract

The engine is the main and most complex part of the vehicle, it consists of a large number of parts and components responsible for the respective functions. Any engine consists of such components as shafts, bearings, pistons, rings, cylinders, valves and many other mechanical no less important elements. In addition to mechanical parts in modern engines, a large amount of electronics is installed, which includes a variety of different sensors that control and regulate the operation of the engine. Regardless of how high-quality electronics and engine parts, after a while, malfunctions or even breakdowns may occur. Often, drivers simply do not notice many minor issues, such as failures or failures in the operation of some sensors.

However, even a minor malfunction or breakdown can be quite dangerous, and then lead to more serious, which will require significant financial costs or deterioration of the engine's technical characteristics. Repair of modern engines is expensive, so in order to avoid unwanted problems, it is necessary to conduct a qualitative diagnosis, which will help to identify the malfunction at an initial stage and eliminate it at significantly lower costs.

**Keywords:** [Internal Combustion Engine](#), *Engine Diagnostics, Engine Failure, Sensors.*

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – <b>3,0</b>		вибіркова	
Модулів – <b>1</b>	Усі спеціальності НУВГП	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – <b>2</b>		1 ... 4	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання: –		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – <b>90</b>		3...8	-
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>2</b> Самостійної роботи студента – <b>4</b>	Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>	10 год.	-
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		20 год.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		-	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	-
		в т.ч. ІНДЗ -	
		Вид контролю: <b>Залік</b>	

#### Примітка.

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

для денної форми навчання – 33% до 67%.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Основною метою викладання дисципліни «**Діагностування технічного стану двигунів**» є формування у здобувачів вищої освіти знань про основні параметри роботи сучасних двигунів внутрішнього згорання, способи та методи діагностування їх технічного стану із застосуванням високотехнологічного обладнання.

2.2. Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є:

- сформувати уявлення про основні компоненти навчальної дисципліни «Діагностування технічного стану двигунів»;
- сформувати структуровані знання про визначення технічних характеристик двигунів внутрішнього згорання;
- сформувати навички застосування сучасного інструментального та програмного забезпечення задля отримання технічних характеристик двигунів внутрішнього згорання;
- навчитись використанню інформаційних технологій в системі діагностики автомобіля (ЗПК.4) (1);
- оволодіння основами діагностування та налагоджування систем запалювання (МД-5.3), комп'ютерної діагностики (МД-6.1), (1).

2.3. Згідно з вимогами освітніх програм студенти повинні володіти:

**Інтегральна компетентність:** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузях автомобільного транспорту та механічної інженерії, що передбачає застосування інформаційних технологій та спеціалізованого обладнання.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

1. Здатність застосовувати фізико-математичний апарат, розрахункові та експериментальні методи досліджень у процесі професійної діяльності.

2. Здатність вирішувати науково-технічні завдання в предметній галузі шляхом впровадження комп'ютерних і інноваційних технологій.

3. Застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань діагностування технічного стану двигунів.

В процесі самостійної роботи, при обробці навчальної та довідкової літератури під час підготовки до занять здобудуть компетентності

4. Здатність шукати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

5. Працювати з іншомовною технічною документацією та спілкуватись іноземною мовою.

Після вивчення даної навчальної дисципліни студенти повинні:

### **знати:**

- методи і способи діагностування технічного стану двигунів внутрішнього згорання сучасних машин;

- загальні питання класифікації та особливостей конструкції технологічного обладнання, діагностичних пристроїв та приладів для діагностування технічного стану двигунів;
- методику обробки отриманої діагностичної інформації з продукуванням висновку про несправність або поломку.

**вміти:**

- в експлуатаційних умовах застосовувати отримані знання з діагностування технічного стану двигунів;
- виконувати спостереження за змінними величинами при роботі двигунів;
- виконувати розрахунків базових параметрів технічного стану;
- визначати конструктивні особливості двигунів внутрішнього згорання;
- проводити вимірювання на двигунах внутрішнього згорання (бензинових та на скрапленому газі) з використанням функцій OBD-II та спеціального обладнання;
- орієнтуватись в спектрі різного технологічного обладнання для технічного діагностування машин;
- вміти визначати відповідність застосування певного виду технологічного обладнання для діагностування машин.



Национальный университет  
водного хозяйства  
та природоиспользования



Национальный университет  
водного хозяйства  
та природоиспользования

### 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

#### Змістовий модуль 1. Методи і способи діагностування технічного стану двигунів

##### **Тема 1 Загальна класифікація та особливості роботи двигунів внутрішнього згорання**

Загальна класифікація та особливості роботи двигунів внутрішнього згорання. Термінологія. Поняття технічного стану двигунів (5).

##### **Тема 2. Методи та способи діагностування технічного стану двигунів внутрішнього згорання**

Термінологія. Загальні положення. Поняття діагностування технічного стану. Історія розвитку. Методи та способи діагностування (2), (5).

##### **Тема 3. Обґрунтування та вибір способів діагностування двигунів**

Вибір способів діагностування. Обмеження та переваги різних способів діагностування. Точність діагностування. Особливості проведення діагностичних робіт на різних двигунах. Безпека праці при діагностуванні технічного стану (3, 5).

##### **Тема 4. Оціночне визначення технічного стану двигунів зовнішнім оглядом та з використанням автосканерів OBDII Bluetooth**

Оцінка технічного стану непрацюючого двигуна. Використання ендоскопів для визначення технічного стану камери згорання, ін. важкодоступних для огляду місць двигуна. Запуск. Оцінка технічного стану працюючого двигуна. Використання автосканерів OBDII Bluetooth (автомобільні адаптери для діагностування систем двигуна за допомогою комп'ютерів та мобільних пристроїв) (6-8).

##### **Тема 5. Діагностування системи запалювання**

Призначення та основні конструктивні особливості системи запалювання. Діагностування системи запалювання з використанням сучасного комп'ютерного забезпечення (3).

##### **Тема 6. Діагностування основних механізмів двигуна та системи живлення**

Призначення та основні конструктивні особливості основних механізмів двигуна та системи живлення. Діагностування газорозподільного механізму (ГРМ), кривошипно-шатунного механізму (КШМ), системи живлення (5).

##### **Тема 7. Діагностування систем мащення та охолодження**

Призначення та основні конструктивні особливості систем мащення та охолодження. Діагностування системи мащення з використанням сучасного комп'ютерного забезпечення .

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;"> </div> <div> <p><b>Змістовий модуль 1. Методи і способи діагностування технічного стану двигунів</b></p> </div> </div>													
Тема 1 Загальна класифікація та особливості роботи двигунів внутрішнього згорання	8	2		0		6							
Тема 2. Методи та способи діагностування технічного стану двигунів внутрішнього згорання	8	2		0		6							
Тема 3. Обґрунтування та вибір способів діагностування двигунів	8	2		0		6							
Тема 4. Оціночне визначення технічного стану двигунів зовнішнім оглядом та з використанням автосканерів OBDII Bluetooth	21	1		8		12							
Тема 5. Діагностування системи запалювання	15	1		4		10							
Тема 6. Діагностування основних механізмів двигуна та системи живлення	15	1		4		10							
Тема 7. Діагностування систем мащення та охолодження	15	1		4		10							
Разом за змістовим модулем 2	90	10		20		60							
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>10</b>		<b>20</b>	<b>0</b>	<b>60</b>							



## 5. Темы лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1	Оціночне визначення технічного стану двигунів зовнішнім оглядом та з використанням автосканерів OBDII Bluetooth	8	0
2	Діагностування системи запалювання	4	0
3	Діагностування основних механізмів двигуна та системи живлення	4	0
4	Діагностування систем мащення та охолодження	4	0
	Разом	<b>20</b>	<b>0</b>

## 6. Самостійної робота

Розподіл 60 годин самостійної роботи студентів денної форми навчання:

15 годин – вивчення літератури по курсу і розробка лекційних конспектів (10+20)х(0,5 год / 1 год аудиторних занять);

18 годин – підготовка до контрольних заходів (6 год на 3 кредит ECTS);

27 годин – опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять (див.п.6.1. Завдання для самостійної роботи.

### 6.1. Завдання для самостійної роботи

тема	Теми самостійної роботи (4–6), (7, 8)	ДФН/ЗФН год.
1	2	3
1	Тема 1 Загальна класифікація та особливості роботи двигунів внутрішнього згорання	6 / -
2	Тема 2. Методи та способи діагностування технічного стану двигунів внутрішнього згорання . (Обґрунтування способів діагностування. Точність проведення діагностики. Склад діагностичних робіт. Безпека праці при виконанні діагностичних робіт)	6 / -
3	Тема 3. Обґрунтування та вибір способів діагностування двигунів . (Сучасні діагностичні установки. Мотор-тестери. Автосканери. Метрологія вимірювання основних параметрів двигунів)	6 / -
4	Тема 4. Оціночне визначення технічного стану двигунів зовнішнім оглядом та з використанням автосканерів OBDII Bluetooth. (Основні види автосканерів. Методика проведення діагностування технічного стану двигунів за допомогою автосканерів. Зони огляду за допомогою автоендоскопів.)	12 / -

тема	Теми самостійної роботи (4–6), (7, 8)	ДФН/ЗФН год.
5	Тема 5. Діагностування системи запалювання. (Основні типи приладів для діагностування системи запалювання. Прилади та пристрої для вимірювання напруги у високовольтних дротах системи запалювання. Осцилографи. Тарування приладів. Стендова перевірка системи запалювання.)	10 / -
6	Тема 6. Діагностування основних механізмів двигуна та системи живлення . (Призначення основних систем та механізмів двигуна. Умови їх експлуатації. Періодичність перевірки та/або заміни)	10 / -
7	Тема 7. Діагностування систем мащення та охолодження . (Призначення систем. Конструктивні особливості. Параметри технічного стану. Діагностичні параметри)	10 / -
	Р а з о м	60 / -

### 7. Методи навчання

При виконанні навчальної дисципліни використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання із застосуванням:

- лекцій у супроводі навчальних відеоматеріалів, презентацій PowerPoint та плакатів, фотографій, рисунків і схем;
- електронні варіанти технічної документації та нормативних документів, електронні адреси баз даних;
- виконання практичних занять з діагностування при виконанні лабораторних;
- лабораторні заняття проводяться із застосуванням стендів, лабораторних установок і спеціального діагностичного обладнання.

### 8. Методи контролю

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі. Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань: - поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;

- оцінка за індивідуальні навчально-дослідного завдання;

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт:

- робота на лабораторних заняттях – шляхом усного опитування з теоретичного матеріалу, активність при проведенні роботи, перевірки виконаних звітів з лабораторних завдань;
- підготовка до видання наукових статей, тез для участі в конференціях, участь в конкурсах, олімпіадах.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, практичні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0-39 % – завдання не виконано;

40-59% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки

методичного або розрахункового характеру;

60-79% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80-90% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль: поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль №1									
T1	T2	T3	T4	МК1	T5	T6	T7	МК2	
4	4	4	10	20	6	6	6	20	100

T1, T2... T7 — теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання

90 – 100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	
60-63	
35-59	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 10. Методичне забезпечення

01-02-170 Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт та самостійного вивчення навчальної дисципліни «Діагностування технічного стану двигунів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня всіх спеціальностей НУВГП денної форми навчання / Клімов С. В. Рівне : НУВГП, 2019. 30 с.

01-02-172 Методичні вказівки для виконання лабораторної роботи «Визначення технічного стану двигуна за допомогою вмонтованих систем діагностування On-Board Diagnostics (OBD-2)» з навчальної дисципліни «Діагностування технічного стану двигунів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня всіх спеціальностей НУВГП денної форми навчання / Клімов С. В. Рівне : НУВГП, 2019. 28 с.

### 11. Література

#### 11.1. Базова література

- СП(ПТ)О 7241.G.45.20-2017 Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів. Стандарт професійної (професійно-технічної) освіти. Видання офіційне. Київ. 2017. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/2017/08.02%20-1/mayster-z-diaagnostiki-ta-nalagodzhennya-elektronnogo-ustatkuvannya-avtomobilnikh-zasobiv.doc>.

2. Клімов С.В. Організація технічного сервісу машин [Інтернет]. Рівне : НУВГП, 2010 [цит. за 28, Лютий 2017]. 120 с. Доступний у: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5650/>
3. Клімов С.В. Експлуатація і обслуговування машин [Інтернет]. Рівне : НУВГП, 2010 [цит. за 16, Лютий 2017]. 218 с. Доступний у: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5573/>
4. Левкович М.Г., Босюк П.В., Тесля В.О. Конспект лекцій з дисципліни «Комп'ютерна діагностика» [Інт]. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Доступний у: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18163/1/%D0%A%D0%94.pdf>
5. Основи технічної діагностики автомобілів [Інтернет]. [цит. за 14, Червень 2019]. Доступний у: <https://www.twirpx.com/file/282884/>
6. Кислик В.Ф., Луцик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. Підручник [Інтернет]. 6-те вид. вид. Київ : Либідь, 2006. 400 с. Доступний у: [https://www.yakaboo.ua/budova-j-ekspluatacija-avtomobiliv-pidruchnik.html?gclid=EAIaIQobChMI44aJ-vDo4gIVCsKyCh3OngPqEAQYASABEgJl8PD\\_BwE](https://www.yakaboo.ua/budova-j-ekspluatacija-avtomobiliv-pidruchnik.html?gclid=EAIaIQobChMI44aJ-vDo4gIVCsKyCh3OngPqEAQYASABEgJl8PD_BwE)

### 11.2. Додаткова література

7. Методичні вказівки до лабораторних і практичних робіт з дисциплін „Основи технічної діагностики автомобілів”, „Технічна експлуатація автомобілів”. Діагностування автомобілів з вмонтованими системами діагностування з застосуванням діагностичного сканера VAS 5051./ В.О. Білецький, Ю.М. Клименко, Л.Ф. Кришан, П.І. Бортницький, О.Ф. Волков, О.Є. Січко, М.М. Кошарний. Київ : НТУ, 2005. 49 с.
8. OBD. Доступний у: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OBD>

## 12. Інформаційні ресурси

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



водного господарства  
та природокористування