

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для самостійної роботи та виконання індивідуальних
завдань з дисципліни «Діагностика технічного стану
двигунів внутрішнього згорання»**

**для студентів, що навчаються за спеціальністю
133 «Галузеве машинобудування»
(освітня програми «Двигуни внутрішнього згорання»),
всіх форм навчання**

Методичні вказівки для самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Діагностика технічного стану двигунів внутрішнього згорання» для студентів, що навчаються за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» (освітня програми «Двигуни внутрішнього згорання»), всіх форм навчання / Укл. Р. Ф. Сухонос. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 10 с.

Укладач: Р. Ф. Сухонос, ст. викладач

Рецензент: В. О. Мазін, к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск : Г. І. Слинько, д.т.н., професор

Затверджено на засіданні кафедри
«Двигуни внутрішнього згорання»
Протокол № 10 від 30 червня 2020 р.

Рекомендовано до видання
НМК транспортного факультету
протокол № 88 від 31 серпня 2020 р.

ЗМІСТ

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
4 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	7
5 ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	7
6 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ	7
7 МЕТОДИ НАВЧАННЯ	8
8 ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ	8
9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	9
10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	10

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1.1 – Таблиця опису навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 13 Механічна інженерія	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 133 Галузеве машинобудування Освітня програма (спеціалізація) Двигуни внутрішнього згорання Освітній ступінь бакалавр	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр	
		8-й	8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 7		Лекції	
		22 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		22 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		76 год.	100 год.
		Індивідуальні завдання: 10 год. (у заочної форми навчання)	
Вид контролю: залік			

Примітка.

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

- для денної форми навчання – 36,6 % до 63,4 %.
- для заочної форми навчання – 8,3 % до 91,7 %.

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета – формування у здобувачів вищої освіти знань і компетенцій щодо ознайомлення студентів з головними несправностями і діагностичними параметрами двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), методами, структурними схемами і засобами діагностування, діями з виявлення несправностей.

Завдання:

- сформувати уявлення про основні компоненти навчальної дисципліни «Діагностика технічного стану двигунів внутрішнього згорання»;

- сформувати структуровані знання про визначення технічних характеристик двигунів внутрішнього згорання;

- сформувати навички застосування сучасного інструментального та програмного забезпечення задля отримання технічних характеристик ДВЗ;

- навчитись використанню інформаційних технологій в системі діагностики ДВЗ;

- оволодіння основами діагностування та налагоджування систем запалювання, комп'ютерної діагностики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

загальні компетентності:

- здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології;

- здатність використовувати знання у практичних ситуаціях;

- здатність шукати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

фахові компетентності:

- здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування;

- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань галузевого машинобудування.

очікувані програмні результати навчання:

- здатність демонструвати знання і розуміння, мікропроцесорної техніки, систем автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування;
- здатність використовувати отримані знання в аналізованні інженерних об'єктів, процесів та методів;
- здатність працювати з основними джерелами технічної інформації, зокрема, іноземною мовою;
- здатність експериментувати та аналізувати дані.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**Змістовий модуль 1. Методи і способи діагностування технічного стану ДВЗ**

Тема 1. Основні поняття і визначення в діагностиці – всього 8 годин, лекції 3 години.

Тема 2. Характеристики об'єктів і знань діагностики – всього 8 годин, лекції 2 години.

Тема 3. Несправності і надійність ДВЗ – всього 12 годин, лекції 2 години.

Тема 4. Контролепридатність і діагностичне забезпечення об'єктів діагностування – всього 10 годин, лекції 2 години.

Тема 5. Діагностичні параметри і їх нормування – всього 12 годин, лекції 2 години.

Тема 6. Методи діагностики ДВЗ – всього 13 годин, лекції 3 години.

Тема 7. Діагностичні моделі і алгоритми діагностики – всього 14 годин, лекції 2 години.

Тема 8. Засоби діагностики – всього 18 годин, лекції 2 години.

Тема 9. Задачі і види технічної діагностики – всього 14 годин, лекції 2 години.

Тема 10. Процеси діагностики і постановка діагнозу – всього 11 годин, лекції 2 години.

4 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторна робота № 1 Оціночне визначення технічного стану ДВЗ за суб'єктивними ознаками – 4 години.

Лабораторна робота № 2 Оцінка технічного стану ДВЗ з використанням спеціального діагностичного обладнання – 6 годин.

Лабораторна робота № 3 Діагностування основних механізмів ДВЗ – 6 годин.

Лабораторна робота № 4 Діагностування систем ДВЗ – 6 годин.

5 ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема 1. Основні поняття і визначення в діагностиці – 5 годин.,

Тема 2. Характеристики об'єктів і знань діагностики – 6 годин.

Тема 3. Несправності і надійність ДВЗ – 10 годин.

Тема 4. Контролепридатність і діагностичне забезпечення об'єктів діагностування – 8 годин.

Тема 5. Діагностичні параметри і їх нормування – 6 годин.

Тема 6. Методи діагностики ДВЗ – 13 годин.

Тема 7. Діагностичні моделі і алгоритми діагностики – 8 годин.

Тема 8. Засоби діагностики – 10 годин.

Тема 9. Задачі і види технічної діагностики – 8 годин.

Тема 10. Процеси діагностики і постановка діагнозу – 7 годин.

6 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу за індивідуальним завданням, яке видає викладач. Тематика завдання стосується визначенню можливих несправності ДВЗ певного типу за відомими діагностичними якісними та/чи кількісними показниками. Для виконання індивідуальної роботи студент користується джерелами [1–7, 9–11], а також технічною документацією на двигун. Вирішення індивідуальної роботи потребує системного підходу, застосування методів індукції та дедукції, статистико-імовірнісного, абстрактно-логічного, емпіричного методів.

Контрольна робота оформлюється на листках формату А4 в друкованому чи рукописному вигляді. Студент у довільній формі

висловлює свої думки та пояснення щодо процесу діагностики, пояснює застосовані діагностичні моделі та алгоритми.

На виконання індивідуальної роботи відводиться 10 годин самостійної роботи.

7 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (рисунок, схеми, графіки);
- лабораторна робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – уявного (практичного) розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від узагальненого до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

8 ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студентів денної форми навчання здійснюється за результатами:

- активності та якості роботи в аудиторії;
- складання звітів про проведення лабораторних робіт;
- усних або письмових опитувань за кожен змістовий модуль;
- складання іспиту (заліку).

Контроль успішності студентів заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту індивідуального завдання (контрольної роботи);
- складання звітів про проведення лабораторних робіт;
- складання іспиту (заліку).

9 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Таблиця 9.1 – Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	100
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів.

Таблиця 9.2 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85 – 89	B	добре	
75 – 84	C		
70 – 74	D	задовільно	
60 – 69	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Мигаль В.Д. Основы технической диагностики автомобилей: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.Д. Мигаль. – Х.: Майдан, 2016. – 372 с.

2. Мигаль В.Д. Техническая диагностика автомобилей. Теоретические основы : учеб. пособие / В.Д. Мигаль. – Х.: Майдан, 2014. – 516 с.

3. Діагностика і технічне обслуговування будівельних машин. Практикум: Навч. посібник / С.К. Полянський, В.І. Лесько, А.С. Жерновий, С.Х. Тінченко. – К.:Либідь, 1995. – 312 с.

Допоміжна

4. Гаврилов К.Л. Справочник по диагностике и ремонту легковых и грузовых автомобилей иностранного и отечественного производства. – Санкт-Петербург: ЛЕЙЛА, 2000. – 280 с.

5. Стрелковская Л.А. Анализ существующих методов определения технического состояния судового двигателя / Л.А. Стрелковская // Двигатели внутреннего сгорания. – 2016. – № 2. – С. 91–96.

6. Хрулев А.Э. Применение инженерных методов при экспертном исследовании и определении причины перегрева ДВС / А.Э. Хрулев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2015. – № 2. – С. 86–95.

7. Рикун В.Г. Діагностичні параметри двигунів внутрішнього згорання / В.Г. Рикун, О.В. Савостьянов // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2011. – Вип. 3(29). – С. 189–193.

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

Інформаційні ресурси

9. Основы технической диагностики автомобилей : Конспект лекцій. – 207 с. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/282884/>

10. <https://autoabra.com/category/errors/page/160/>

11. <https://incardoc.com/ru-ru/article/most-common-trouble-codes-1/>