

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра автомобілів і тракторів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з НВР

професор Віталій БОЯРЧУК
« _____ » _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИПРОБУВАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність: 208 "Агроінженерія"
(шифр і назва спеціальності)

другий (магістерський) рівень вищої освіти

Львів 2024

Робоча програма з дисципліни **Випробування двигунів внутрішнього** згорання для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП «**Агроінженерія**» спеціальності **208 Агроінженерія**

Розробник: **Дмитро Рубан, д-р техн. наук, доцент**

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **автомобілів і тракторів**

Протокол від “**28**” **серпня 2024 року** № **2**

Завідувач кафедри **автомобілів і тракторів**

_____ (**Олег СУКАЧ**)
(підпис) (ім'я та прізвище)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії **факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій**

Протокол від “**29**” **серпня 2024 року** № **1**

Голова методичної комісії **факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій**

_____ (**Степан КОВАЛИШИН**)
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань **20 Аграрні науки та продовольство**

Спеціальність **208 Агроінженерія**

Рівень вищої освіти: **Другий (магістерський)**

Характеристика навчальної дисципліни: **Вибіркова**

Кількість кредитів - **3**

Загальна кількість годин - **90**

Вид контролю: **Залік**

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання - **2**

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

для денної форми навчання – **35,6%**

для заочної форми навчання – **15,4%**

2. Програма навчальної дисципліни

План лекційних занять з дисципліни

Тема 1. Визначення і класифікація характеристик автомобільних двигунів. швидкісні характеристики двигунів

1.1 Класифікація характеристик автомобільних двигунів;

1.2 Швидкісні зовнішні характеристики бензинового і газового ДВЗ;

1.3 Швидкісні часткові характеристики бензинових і газових двигунів;

1.4 Швидкісні зовнішні характеристики дизельних ДВЗ;

1.5 Швидкісні часткові характеристики дизельного ДВЗ;

1.6 Характеристики оптимального регулювання бензинових та газових двигунів;

1.7 Характеристики холостого ходу.

Тема 2. Навантажувальні характеристики двигунів

2.1 Дросельна характеристика

2.2 Навантажувальна характеристика дизеля

2.3 Часткові характеристики бензинового і дизельного двигунів.

Тема 3. Регулювальні характеристики двигунів

3.1 Індикаторна і ефективна потужність двигуна, ефективна питома витрата палива

3.2 Регулювальна характеристика по паливу

3.3 Регулювальна характеристика по куту випередження запалювання та моменту подачі палива.

Тема 4. Випробування форсунок автомобільних двигунів

4.1 Види випробувань форсунок автомобільних двигунів

4.2 Обладнання і прилади для перевірки форсунок

4.3 Методи перевірки і регулювання форсунок

4.4 Методи обробки результатів випробувань

Тема 5. Стендові випробування паливних насосів

5.1 Загальні відомості про випробування паливних насосів

5.2 Обладнання і прилади для випробування паливних насосів

5.3 Методи обробки результатів випробувань паливних насосів.

Тема 6. Характеристика паливного насоса за ходом рейки (за подачею)

6.1 Основні поняття про випробування паливних насосів в лабораторних умовах

6.2 Характеристика паливного насоса за подачею

6.3 Залежність зміни циклової подачі і нерівномірності подачі від ходу рейки насоса.

Тема 7. Швидкісна характеристика паливного насоса

7.1 Основні поняття про швидкісну характеристику паливного насоса

7.2 Методи зняття швидкісної характеристики паливного насоса.

Тема 8. Регуляторна характеристика паливного насоса

8.1 Основні поняття про регуляторну характеристику паливного насоса

8.2 Методи зняття регуляторної характеристики паливного насоса

3. Структура навчальної дисципліни

Назви 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
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки _ Семестр _					
Тема 1	12	2		2		8	12			1		11
Тема 2	12	2		2		8	12			2		10
Тема 3	12	2		2		8	12			2		10
Тема 4	12	2		2		8	12			2		10
Тема 5	12	2		2		8	12			2		10
Тема 6	12	2		2		8	12			1		11
Тема 7	12	2		2		8	12			1		11
Тема 8	6	2		2		2	6			1		5
Усього годин	90	16		16		58	90			12		78

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Швидкісна характеристика дизельного двигуна	2
2.	Навантажувальна характеристика дизельного двигуна	2
3.	Регуляторна характеристика дизельного двигуна	2
4.	Перевірка та регулювання форсунок	2
5.	Перевірка та регулювання паливного насоса	2
6.	Характеристика паливного насоса за ходом рейки	2

7.	Швидкісна характеристика паливного насоса	2
8.	Регуляторна характеристика паливного насоса	2
УСЬОГО		16

5. Теми, винесені на самостійне вивчення

1.	Призначення й методи аналізу газів.
2.	Вимір димовикиду відпрацьованих газів.
3.	Засобу виміру витрат рідин і газів
4.	Вимір витрати газів при малих числах Рейнольдса
5.	Визначення шуму, вібрацій і зносу двигунів
6.	Тарування лінії вимірювання
7.	Тарування та регулювання динамометра
8.	Засоби виміру температури

6. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи

– ілюстрація (презентація PowerPoint, плакати, таблиці, моделі, муляжі, тощо);

– навчальний відеофільм чи його фрагмент; діюча модель;

3. Практичні методи: розв'язування тестових завдань

7. Методи контролю

1. Усне опитування (індивідуальне, аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (розв'язування тестових завдань на платформі moodle).

3. Практична перевірка (виконання практичних робіт, аналіз виконаних практичних завдань).

4. Стандартизований контроль: тестовий екзамен (можливе проведення у дистанційній формі).

Види контролю: поточний контроль, проміжна атестація.

8. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із дисципліни «*Випробування двигунів*» здобувачі другого (магістерського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «*Агроінженерія*» спеціальності 208 «*Агроінженерія*».

Індекс в матриці ОП	Програмні компоненти
1	2
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3	Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності
ЗК 5	Здатність працювати в команді.
ФК 5	Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції.
ФК 9	Здатність прогнозувати і забезпечувати технічну готовність сільськогосподарської техніки.
ФК14	Здатність гарантувати екологічну безпеку у сільськогосподарському виробництві.
ПРН 7	Планувати прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження
ПРН 8	Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач.
ПРН 10	Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.
ПРН 14	Забезпечувати роботоздатність і справність машин.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
розділ 1				розділ 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12	12	12	12	12	12	14	14	100

T1, T2 ... T8 – теми

10. Методичне забезпечення

1. Махоркіна Т.А. Методичні рекомендації "Випробування двигунів" до виконання лабораторних робіт здобувачами другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності 274 – "Автомобільний транспорт" – Львів: ЛНУП, 2023. – 43 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Гутаревич Ю.Ф. Випробування двигунів внутрішнього згорання. Навчальний посібник . Друге видання, перероблене і доповнене / Ю.Ф.Гутаревич, А.О. Корпач, А.Г. Говорун. – Київ: НТУ, 2013. – 252 с.
2. Абрамчук Ф.І. Автомобільні двигуни: Підручник // Ф.І. Абрамчук, Ю.Ф. Гутаревич, К.Є. Долганов. – К.: Арістей, 2004. – 476 с.

Допоміжна

1. Врублевский А.Н. Техническое решение для исследования рабочего процесса двигателя внутреннего сгорания / А.Н. Врублевский, А.А. Дзюбенко, В.И. Вахрушев // Промышленные измерения, контроль, автоматизация, диагностика. – Киев: Транспорт, 2008 – №4. – С.30-33.
2. Електронний конспект лекцій з дисципліни «Основи випробувань ДВЗ» для студентів 142 «Енергетичне машинобудування» при професійному спрямуванні «Двигуни внутрішнього згорання», – Харків, ХНАДУ. 2017. – 180 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <https://lnau.electude.eu>
2. <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=2382>
3. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
4. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
5. <http://www.twirpx.com/files/machinery/mchparts/>