КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра автомобільного транспорту та транспортних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ О.В. Головіна
«30» серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АВТОМОБІЛЬНІ ДВИГУНИ
(шифр і назва навчальної дисципліни)

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань 27 – «Транспорт»
(шифр і назва галузі знань)

за спеціальністю 274 – «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва напряму)
освітня програма: Автомобільний транспорт»

(Шифр за ОПП ПП 6)

філія Класичного приватного університету у місті Кременчук
(назва інституту, факультету, відділення)

2022 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Автомобільні двигуни» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 27 – «Транспорт» спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт», освітня програма: Автомобільний транспорт / Укладач: О.П. Строков.- Кременчук : філія КПУ, 2022. - 19 с.

Розробник: Строков Олександр Петрович, професор кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій, д.т.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автомобільного танспорту та транспортних технологій

Протокол від «30» серпня 2022 року № 1

Завідувач автомобільного танспорту та транспортних технологій

_____ (О.В. Головіна)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1.ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів 5</td><td>Галузь знань
27 - «Транспорт»</td><td colspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 4</td><td rowspan="5">Спеціальність: 274 – «Автомобільний транспорт»
Освітня програма:
Автомобільний транспорт</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td>Курсова робота -30 год.</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - денне – 150; заочне – 150</td><td>7-й</td><td>7-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 64
самостійної роботи студента - 86</td><td rowspan="9">РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ:
ПЕРШИЙ (БАКАЛАВРСЬКИЙ)</td><td>32 год.</td><td>14 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>24- год.</td><td>8- год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>8- год.</td><td>4-год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>86 год.</td><td>124 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Екзамен, КР</td></tr>
</table>

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета навчальної дисципліни

Автомобільні двигуни» є нормативною дисципліною для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 27 – «Транспорт» спеціальністі 274 – «Автомобільний транспорт».

Метою викладання викладання навчальної дисципліни «Автомобільні двигуни» є вивчення теоретичних основ проектування автомобільних двигунів та підготовка до виконання курсової роботи.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Автомобільні двигуни» є:

- розрахунки основних параметрів двигунів,

-знайомство з загальним регулюванням і засобами контролю та настроюванням автомобільних двигунів.

- **У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:**
- конструкції автомобільних двигунів та їх систем;
- методики теплового і динамічного розрахунку двигунів;
- основні показники двигунів, їх характеристики;
- методи іспиту і регулювання двигунів;
- загальні фактори, які впливають на техніко-економічні показники двигунів.

Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- проводити тепловий та динамічний розрахунок автомобільних двигунів;
- аналізувати характеристики двигунів;
- розрахувати основні показники систем двигунів;
- виконувати основні регулювальні роботи.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт вивчення дисципліни “Автомобільні двигуни ” сприяє **формуванню:**

спеціальних (фахових) компетентностей:

ФК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з устрою інфраструктури автомобільного транспорту, організації руху і перевезень, розрізняти об’єкти автомобільного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їхньої конструкції

ФК 5. Здатність здійснювати діяльність з розробки, оформлення та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об’єктів автомобільного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик

ФК 6. Здатність розробляти з урахуванням естетичних, міцнісних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування дорожніх транспортних засобів та інфраструктури автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

ФК 11. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів

ФК 15. Здатність застосовувати знання з сучасного стану конструкцій автомобілів і розуміння рівня їх впливу на ефективність, безпеку і екологічні показники використання

Програмні результати навчання

РН 14. Ідентифікувати об’єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи

РН 17. Розробляти, оформляти та впроваджувати у виробництво документацію щодо визначеності технологічних процесів виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик

РН 18. Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об’єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, визначати склад та площі приміщень, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції

РН 25. Використовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів

РН 31. Демонструвати здатність самостійного освоювання нових конструкцій автотранспортних засобів, їх вузлів, енергетичних установок, аналізу й оцінки впливу конструкції на експлуатаційні властивості транспортних засобів

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 години 5 кредитів ЄКТС.

3. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1. РОБОЧІ ПРОЦЕСИ, КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА ДВЗ
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1
ОСНОВНІ ТЕОРІЇ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Тема 1. Класифікація автомобільних двигунів

Основні техніко-економічні вимоги. Класифікація автомобільних ДВЗ. Основні параметри поршневих ДВЗ.

Тема 2. Теоретичні цикли поршневих ДВЗ

Допущення, які приймаються при розгляді теоретичних циклів. Теоретичний цикл з підводом тепла при постійному об'ємі. Теоретичний цикл з підводом тепла при постійному тиску. Теоретичний цикл зі змішуваним підводом тепла. Узагальнений теоретичний цикл. Дослідження теоретичний циклів

Тема 3. Характеристики паливної суміші і продуктів згорання

Елементарний склад рідинного палива. Реакції згорання. Теплота згорання палива і суміші. Коефіцієнт надлишку повітря. Пальна і робоча суміш.

Тема 4. Робочі цикли двигуна внутрішнього згорання.

Дійсний робочий цикл ДВЗ. Його відзнаки. Процеси газообміну. Фази газорозподілу. Особливості процесів газообміну двигуна з надуванням. параметри процесів впуску, стиску, згорання, розширення, випуску. Фази процесу згорання. Вплив конструкційних та експлуатаційних факторів на процес згорання в дизелі та бензиновому двигунах. Індикаторна діаграма робочого циклу бензинового ДВЗ. Індикаторна діаграма робочого циклу дизеля.

Тема 5. Індикаторні та ефективні показники ДВЗ

Розрахункова і дійсна індикаторні діаграми. Середній індикаторний тиск. Індикаторна потужність.. Індикаторний ККД. Індикаторний питомий видаток палива. Механічні витрати. Механічний ККД. Середній ефективний тиск. Ефективна потужність. Ефективний ККД. Ефективний питомий випадок палива. Тепловий баланс ДВЗ.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2
КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ

Тема 6. Кінематика кривошипно-шатунного механізму.

Задачі кінематичного і динамічного розрахунків. Типи кривошипно-шатунних механізмів ДВЗ. Переміщення, швидкість, прискорення поршня.

Тема 7. Динаміка кривошипно-шатунного механізму

Загальні положення. Приведення мас рухомих деталей двигуна. Сили інерції зворотно-поступово рухомих мас. Сили інерції мас що обертаються. Розрахунок сумарних сил і моментів, діючих в кривошипно-шатунному механізмі.

Тема 8. Урівноваження двигуна

Нерівномірність крутного моменту. Нерівномірність ходу. Розрахунок маси маховика. Причини неврівноваженості двигунів. Урівноважені і неврівноважені сили і моменти двигуна внутрішнього згорання. Принципи урівноваження сил інерції мас, що вчиняють обертальний і зворотно-поступальний рух.

МОДУЛЬ 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СИСТЕМИ ДВЗ
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 3
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Тема 9. Швидкісні характеристики двигуна

Зовнішня швидкісна характеристика бензинового двигуна. Часткові характеристики бензинового двигуна. Зовнішня швидкісна характеристика дизеля. Часткові характеристики дизеля зі все режимними регулятором. Паливно-економічні характеристики. Розрахунок швидкісних характеристик.

Тема 10. Навантажувальні характеристики двигуна

Навантажувальні характеристики бензинового двигуна. Навантажувальні характеристики дизеля. Розрахунок навантажувальних характеристик.

Тема 11. Регулювальні характеристики

Регулювальні характеристики бензинового двигуна. Регулювальні характеристики дизеля. Вплив регулювань на ефективні показники двигуна.

Тема 12. Екологічні характеристики двигунів

Екологічні характеристики дизеля. Екологічні характеристики бензинового двигуна. Шляхи зниження викидів шкідливих речовин. Очистка відпрацьованих газів каталітичними нейтралізаторами.

Тема 13. Зовнішній шум автомобільного двигуна внутрішнього згорання

Акустичні показники роботи двигунів. Основні засоби зниження шуму автомобільних двигунів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ № 4
АНАЛІЗ І РОЗРАХУНКИ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Тема 14. Системи живлення двигунів з примусовим запаленням

Процес подачі палива в бензинових двигунах. Процес подачі газоподібного палива. Процес подачі палива в двигунах з безпосереднім впорскуванням.

Тема 15. Система живлення двигунів з внутрішнім сумішоутворенням

Процес подачі палива в дизельних двигунах. Регулятори числа оборотів.

Тема 16. Системи охолодження двигунів

Загальні положення. Розрахунок крильчатки рідинного насоса. підбір вентилятора.

Тема 17. Системи мащення двигунів

Елементи системи мащення. Розрахунок масляного насоса. Розрахунок масляного радіатора.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва змістовних модулів та тем	Всього	Кількість годин				
			Денна форма				
			у тому числі				
			лекції.	прак.	л. р.	с.р.	індив.
МОДУЛЬ 1. РОБОЧІ ПРОЦЕСИ, КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ТЕОРІЇ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ.							
1.	Тема 1. Класифікація автомобільних двигунів	9	2	2		5	
2.	Тема 2. Теоретичні цикли поршневих ДВЗ	9	2	2		5	
3.	Тема 3. Характеристики паливної суміші і продуктів згорання	9	2	2		5	
4	Тема 4. Робочі цикли двигуна внутрішнього згорання.	9	2	2		5	
5	Тема 5. Індикаторні та ефективні показники ДВЗ	9	2	2		5	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ							
6	Тема 6. Кінематика кривошипно-шатунного механізму.	9	2	2		5	
7	Тема 7. Динаміка кривошипно-шатунного механізму	9	2	2		5	
8	Тема 8. Урівноваження двигуна	9	2	2		5	
МОДУЛЬ 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СИСТЕМИ ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ							
9	Тема 9. Швидкісні характеристики двигуна	9	2	1	1	6	
10	Тема 10. Навантажувальні характеристики двигуна	10	2	1	1	5	
11	Тема 11. Регулювальні характеристики	10	2	1	1	5	
12	Тема 12. Екологічні характеристики двигунів	8	2	1	1	5	
13	Тема 13. Зовнішній шум автомобільного двигуна внутрішнього згорання	7	2			5	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. АНАЛІЗ І РОЗРАХУНКИ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ							
14	Тема 14. Системи живлення двигунів з примусовим запаленням	9	1	1	1	5	
15	Тема 15. Система живлення двигунів з внутрішнім сумішоутворенням	7	1	1	1	5	
16	Тема 16. Системи охолодження двигунів	8	2	1	1	5	
17	Тема 17. Системи мащення двигунів	8	2	1	1	5	
	Всього:	**150**	**32**	**24**	**8-**	**86**	**-**

№ з/п	Назва змістовних модулів та тем	Всього	Кількість годин				
			Заочна форма				
			у тому числі				
			лекції.	прак.	л. р.	с.р.	індив.
МОДУЛЬ 1. РОБОЧІ ПРОЦЕСИ, КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ТЕОРІЇ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ.							
1.	Тема 1. Класифікація автомобільних двигунів	8,5	1	0,5		7	
2.	Тема 2. Теоретичні цикли поршневих ДВЗ	8,5	1	0,5		7	
3.	Тема 3. Характеристики паливної суміші і продуктів згорання	8,5	1	0,5		7	
4	Тема 4. Робочі цикли двигуна внутрішнього згорання.	8,5	1	0,5		7	
5	Тема 5. Індикаторні та ефективні показники ДВЗ	9	1	1		7	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ							
6	Тема 6. Кінематика кривошипно-шатунного механізму.	9	1	1		7	
7	Тема 7. Динаміка кривошипно-шатунного механізму	9	1	1		7	
8	Тема 8. Урівноваження двигуна	9	1	1		7	
МОДУЛЬ 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СИСТЕМИ ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ							
9	Тема 9. Швидкісні характеристики двигуна	8,5	1	0,5	0,5	7	
10	Тема 10. Навантажувальні характеристики двигуна	8,5	1	0,5	0,5	7	
11	Тема 11. Регулювальні характеристики	8,5	1	0,5	0,5	7	
12	Тема 12. Екологічні характеристики двигунів	8	0,5	0,5	0,5	7	
13	Тема 13. Зовнішній шум автомобільного двигуна внутрішнього згорання	8,5	0,5			8	
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. АНАЛІЗ І РОЗРАХУНКИ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ							
14	Тема 14. Системи живлення двигунів з примусовим запаленням	8,5	0,5		0,5	8	
15	Тема 15. Система живлення двигунів з внутрішнім сумішоутворенням	8,5	0,5		0,5	8	
16	Тема 16. Системи охолодження двигунів	8,5	0,5		0,5	8	
17	Тема 17. Системи мащення двигунів	8,5	0,5		0,5	8	
	Всього:	**150**	**14**	**8**	**4-**	**124**	**-**

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин
МОДУЛЬ 1. РОБОЧІ ПРОЦЕСИ, КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ТЕОРІЇ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ.		
1	**Тема 1. Класифікація автомобільних двигунів** 1.1 Основні техніко-економічні вимоги. 1.2 Класифікація автомобільних ДВЗ. 1.3 Основні параметри поршневих ДВЗ.	2
2	**Тема 2. Теоретичні цикли поршневих ДВЗ** 2.1 Допущення, які приймаються при розгляді теоретичних циклів. 2.2 Теоретичні цикли ДВЗ 2.3 Дослідження теоретичний циклів	2
3	**Тема 3. Характеристики паливної суміші і продуктів згорання** 3.1 Елементарний склад рідинного палива. 3.2 Реакції згорання. 3.3 Теплота згорання палива і суміші. 3.4 Коефіцієнт надлишку повітря. 3.5 Пальна і робоча суміш.	2
4	**Тема 4. Робочі цикли двигуна внутрішнього згорання.** 4.1 Дійсний робочий цикл ДВЗ. Його відзнаки. 4.2 Процеси газообміну у двигунах. 4.3 Особливості процесів газообміну двигуна з надуванням. 4.4 Параметри процесів впуску, стиску, згорання, розширення, випуску. 4.5 Вплив конструкційних та експлуатаційних факторів на процес згорання в дизелі та бензиновому двигунах. 4.6 Індикаторні діаграми робочогих циклів ДВЗ.	2
5	**Тема 5. Індикаторні та ефективні показники ДВЗ** 5.1 Розрахункова і дійсна індикаторні діаграми. 5.2 Індикаторні показники ДВЗ. 5.3 Ефективні поканики ДВЗ. 5.12 Тепловий баланс ДВЗ.	2
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ		
6	**Тема 6. Кінематика кривошипно-шатунного механізму**. 6.1 Задачі кінематичного і динамічного розрахунків. 6.2 Типи кривошипно-шатунних механізмів ДВЗ. 6.3 Переміщення, швидкість, прискорення поршня.	2
7	**Тема 7. Динаміка кривошипно-шатунного механізму** 7.1 Загальні положення. 7.2 Приведення мас рухомих деталей двигуна. 7.3 Сили інерції зворотно-поступово рухомих мас. 7.4 Сили інерції мас що обертаються. 7.5 Розрахунок сумарних сил і моментів, діючих в кривошипно-шатунному механізмі	2
8	**Тема 8. Урівноваження двигуна** 8.1 Нерівномірність крутного моменту. 8.2 Нерівномірність ходу.	2

	8.3 Розрахунок маси маховика. 8.4 Причини неврівноваженості двигунів. 8.5 Урівноважені і неврівноважені сили і моменти двигуна внутрішнього згорання. 8.6 Принципи урівноваження сил інерції мас, що вчиняють обертальний і зворотно-поступальний рух.	
МОДУЛЬ 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СИСТЕМИ ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ		
9	**Тема 9. Швидкісні характеристики двигуна** 9.1 Зовнішня швидкісна характеристика бензинового двигуна. 9.2 Зовнішня швидкісна характеристика дизеля. 9.3 Паливно-економічні характеристики. 9.4 Розрахунок швидкісних характеристик.	2
10	**Тема 10. Навантажувальні характеристики двигуна** 10.1 Навантажувальні характеристики бензинового двигуна. 10.2 Навантажувальні характеристики дизеля 10.3 Розрахунок навантажувальних характеристик.	2
11	**Тема 11. Регулювальні характеристики** 11.1 Регулювальні характеристики бензинового двигуна 11.2 Регулювальні характеристики дизеля. 11.3 Вплив регулювань на ефективні показники двигуна.	2
12	**Тема 12. Екологічні характеристики двигунів** 12.1 Екологічні характеристики дизеля. Екологічні характеристики бензинового двигуна. 12.2 Шляхи зниження викидів шкідливих речовин. 12.3 Очистка відпрацьованих газів каталітичними нейтралізаторами.	2
13	**Тема 13. Зовнішній шум автомобільного двигуна внутрішнього згорання** 13.1 Акустичні показники роботи двигунів. 13.2 Основні засоби зниження шуму автомобільних двигунів.	**2**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. АНАЛІЗ І РОЗРАХУНКИ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ		
14	**Тема 14. Системи живлення двигунів з примусовим запаленням** 14.1 Процес подачі палива в бензинових двигунах. 14.2 Процес подачі газоподібного палива. 14.3 Процес подачі палива в двигунах з безпосереднім впорскуванням.1	**1**
15	**Тема 15. Система живлення двигунів з внутрішнім сумішоутворенням** 15.1 Процес подачі палива в дизельних двигунах. 15.2 Регулятори числа оборотів.	**1**
16	**Тема 16. Системи охолодження двигунів** 16.1 Загальні положення. 16.2 Розрахунок крильчатки рідинного насоса. 16.3 Підбір вентилятора.	**2**
17	**Тема 17. Системи мащення двигунів** 17.1 Елементи системи мащення. 17.2 Розрахунок масляного насоса. 17.3 Розрахунок масляного радіатора.	**2**
	Всього:	**32**

6.ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	**Не передбачено**	

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин
	ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1 **ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ: ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ, КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРИНЦИПИ РОЗРАХУНКУ**	
1.	**Практична робота № 1**. Розрахунок параметрів двигуна на ЕОМ	4
	Практична робота № 2. Побудова і аналіз кінематичної схеми КШМ ДВЗ і залежностей об'єму циліндра від кута повороту кривошипу.	4
	Практична робота № 3. Визначення показників процесу наповнення, стиску	2
	Практична робота № 4. Визначення показників процесу згорання, розширення і випуску.	2
	Практична робота № 5.. Побудова розрахункової індикаторної діаграми	2
	Практична робота № 6. Визначення індикаторних показників двигуна	2
	Практична робота № 7 Визначення ефективних показників двигуна	2
	ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 **КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ**	
	Практична робота № 8 Складання схеми сил і моментів, діючих в КШМ ДВЗ і їх аналіз	2
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. **ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ**	
	Практична робота № 9 Визначення навантажувальних характеристик бензинового двигуна	2
	Практична робота № 10 Визначення навантажувальних характеристик дизельного двигуна	2
	Всього:	**24**

8.ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ		
	Лабораторна робота № 1. Визначення екологічних характеристик бензинового двигуна	**2**
	Лабораторна робота № 2. Визначення екологічних характеристик дизеля	**2**
	Лабораторна робота № 3. Визначення характеристик паливного насосу високого тиску	**2**
	Лабораторна робота № 4. Визначення регулювальних характеристик бензинового двигуна	**2**
	Всього:	**8**

9.САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, план	Кількість годин	
		Денна	Заочн.
МОДУЛЬ 1. РОБОЧІ ПРОЦЕСИ, КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ТЕОРІЇ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ.			
1.	**Тема 1. Класифікація автомобільних двигунів** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Класифікація автомобільних ДВЗ.	5	7
2.	**Тема 2. Теоретичні цикли поршневих ДВЗ** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Допущення, які приймаються при розгляді теоретичних циклів	5	7
3.	**Тема 3. Характеристики паливної суміші і продуктів згорання** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Пальна і робоча суміш. 3.Підготовка до практичного заняття	5	7
4.	**Тема 4. Робочі цикли двигуна внутрішнього згорання.** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Вплив конструкційних та експлуатаційних факторів на процес згорання в дизелі та бензиновому двигунах 3.Підготовка до практичного заняття	5	7
5.	**Тема 5. Індикаторні та ефективні показники ДВЗ** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Розрахункова і дійсна індикаторні діаграми. 3.Підготовка до практичного заняття	5	7
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2 КІНЕМАТИКА І ДИНАМІКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ			
6	**Тема 6. Кінематика кривошипно-шатунного механізму**. 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Типи кривошипно-шатунних механізмів ДВЗ. 3.Підготовка до практичного заняття	5	7
7.	**Тема 7. Динаміка кривошипно-шатунного механізму** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Загальні положення. 3.Підготовка до практичного заняття	5	7
8.	**Тема 8. Урівноваження двигуна** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Причини неврівноваженості двигунів. 3.Підготовка до практичного заняття	5	7
МОДУЛЬ 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА СИСТЕМИ ДВЗ ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ			
9	**Тема 9. Швидкісні характеристики двигуна**	6	7

	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Паливно-економічні характеристики 3.Підготовка до лабораторної роботи		
10.	**Тема 10. Навантажувальні характеристики двигуна** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Розрахунок навантажувальних характеристик 3.Підготовка до лабораторної роботи	5	7
11.	**Тема 11. Регулювальні характеристики** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Вплив регулювань на ефективні показники двигуна 3.Підготовка до лабораторної роботи	5	7
12.	**Тема 12. Екологічні характеристики двигунів** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Очистка відпрацьованих газів каталітичними нейтралізаторами. 3.Підготовка до лабораторної роботи	5	7
13	**Тема 13. Зовнішній шум автомобільного двигуна внутрішнього згорання** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Основні засоби зниження шуму автомобільних двигунів.	5	8
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. АНАЛІЗ І РОЗРАХУНКИ СИСТЕМ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ			
14	**Тема 14. Системи живлення двигунів з примусовим запаленням** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Процес подачі палива в бензинових двигунах	**5**	**8**
15	**Тема 15. Система живлення двигунів з внутрішнім сумішоутворенням** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: 2 Регулятори числа оборотів	**5**	**8**
16+	**Тема 16. Системи охолодження двигунів** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Загальні положення.	**5**	**8**
17	**Тема 17. Системи мащення двигунів** 1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Елементи системи мащення.	**5**	**8**
	Всього:	**86**	**124**

10.МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні дисципліни «Автомобільні двигуни» застосовуються такі методи навчання:

- лекції при викладанні теоретичного матеріалу;
- практичні заняття із запропонованих питань з теми;
- лабораторні заняття із запропонованих питань з теми;

- самостійне опрацювання студентом теоретичних, практичних та лабораторних питань курсу з використанням рекомендованої літератури.

11. ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Автомобільні двигуни» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний – здійснюється шляхом опитування на заняттях. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацьовувати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, уміння виконувати інженерні розрахункми елементів машин і конструкцій а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий – здійснюється шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни. Цим видом контролю завершується вивчення навчальної дисципліни. Завданням іспиту є перевірка знань студента з навчальної дисципліни, ступеню засвоєння окремих тем курсу та курсу загалом, здатності використовувати та синтезувати отримані знання, уміння виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Для оцінювання відповідей студентів з навчальної дисципліни «Автомобільні двигуни» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; уміння використовувати знання для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого практичного завдання і засвоєння матеріалу основної літератури;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у виконанні практичного завдання, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументувань; не зміг виконати практичне завдання; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів.

Обов’язковим для успішного завершення вивчення навчальної дисципліни «Автомобільні двигуни» є:

– відвідування усіх без виключення лекційних та практичних занять, а в разі неможливості бути присутнім – їх відпрацювання;

– участь в розв’язуванні інженерних задач за темою на практичних заняттях;

– усні виступи на практичних заняттях, участь в дискусії.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Контрольний захід	**Бали**
Семестр 3-й	
Модуль №1	**30**
Практична робота 1	3
Практична робота 2	3
Практична робота 3	3

Практична робота 4	3
Практична робота 5	3
Практична робота 6	3
Практична робота 7	3
Контрольна робота 1	9
Модуль №2	**15**
Практична робота 8	5
Контрольна робота 3	10
Модуль №3	**25**
Лабораторна робота 1	3
Практична робота 9	2
Лабораторна робота 2	3
Практична робота 10	2
Лабораторна робота 3	3
Лабораторна робота 4	2
Контрольна робота 3	10
Модуль №4	**10**
Контрольна робота 1	10
Екзамен	**20**
Разом	**100**

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали оцінювання в 4-бальну національну шкалу та 7-бальну шкалу ECTS

Оцінка в балах	**Оцінка за національною шкалою**	**Оцінка за шкалою ECTS**	
		Оцінка	**Пояснення**
90-100	Відмінно	A	Відмінно
82–89	Добре	B	Дуже добре
75–81		C	Добре
67–74	Задовільно	D	Задовільно
60–66		E	Достатньо
35–59	Незадовільно	FX	Незадовільно
1–34		F	Незадовільно

Питання для самоконтролю студентів з дисципліни

1. Назвіть основні переваги поршневих ДВЗ перед іншими типами енергетичних установок.
2. Намалюйте принципові схеми чотиритактного і двотактного двигунів і їхні індикаторні діаграми.
3. Чим відрізняється зміна газового заряду циліндра в чотиритактного і двотактних двигунів? Як вона здійснюється?
4. Чому на легкових автомобілях використовуються переважно карбюраторні двигуни (з зовнішнім сумішоутворенням), а на вантажних автомобілях – дизелі (з внутрішнім сумішоутворенням)?
5. Чому ставиться задача розширити застосування комбінованих двигунів з газотурбінним надуванням
6. Назвіть допущення, які приймаються при вивчення теоретичних циклів.
7. Який теоретичний цикл має більший термічний к.к.д.?
8. Що таке середній індикаторний тиск?
9. З якою метою проводять дослідження теоретичних циклів
10. Які вимоги пред'являються до палив?

11. Як впливає фракційний склад на експлуатаційні властивості палив?
12. Які марки бензинів і дизельних палив виробляються?
13. Які пальні гази застосовуються як палива для ДВЗ?
14. Як знизити витрату палива при експлуатації техніки?
15. Як визначити кількість повітря, необхідного для згоряння палива?
16. Що називається коефіцієнтом надлишку повітря?
17. Охарактеризуйте склад продуктів згоряння. Від чого він залежить?
18. Що називається хімічним коефіцієнтом молекулярної зміни?
19. Охарактеризуйте вплив конструктивних, регулювальних і експлуатаційних факторів на коефіцієнт наповнення.
20. Назвіть основні допущення при розрахунку процесів наповнення, стиски, згоряння і випуску.
21. Охарактеризуйте способи одержання якісної паливо-повітряної суміші в дизелях.
22. Назвіть конструктивні, регулювальні й експлуатаційні фактори, що впливає на показники процесу згоряння в двигунах із примусовим запаленням.
23. Назвіть причини і характерні ознаки детонаційного згоряння.
24. Дайте визначення наступних показників робочого процесу: коефіцієнта наповнення, коефіцієнта залишкових газів, ступеня стиску, ступеня підвищення тиску при згорянні, ступені попереднього і наступного розширення, коефіцієнта ефективного використання теплоти при згорянні палива.
25. Що характеризують індикаторні, механічні та ефективні показники двигуна?
26. Як змінюються індикаторні, механічні та ефективні показники по вантажної характеристики дизельного двигуна?
27. Як змінюються індикаторні, механічні та ефективні показники по вантажної характеристики двигуна з іскровим запалюванням?
28. Як і чому змінюються індикаторні, механічні та ефективні показники в процесі його експлуатації?
29. Показники оцінки кількості і якості роботи газів у циліндрі двигуна, його механічних втрат і ефективної роботи.
30. Охарактеризуйте вплив конструктивних, регулювальних і експлуатаційних факторів на індикаторні й ефективні показники роботи двигуна.
31. Дайте порівняльну оцінку різних способів підвищення потужності й економічності двигунів.
32. Назвіть складові теплового балансу двигуна і вкажіть їхню зразкову величину (у відсотках).
33. Назвіть основні типи кривошипно-шатунних механізмів, їхньої переваги і недоліки.
34. Намалюйте схему сил, що діють у кривошипно-шатунному механізмі. Охарактеризуйте ці сили.
35. Сформулюйте принципи розрахунку сил і моментів, що діють у кривошипно-шатунних механізмах двигунів з різним числом і порядком роботи циліндрів.
36. Назвіть принципи урівноважування багатоциліндрових двигунів від сил інерції мас, що роблять обертальний і зворотно-поступовий рух.
37. Дайте визначення понять: порядок роботи циліндрів двигуна, сили інерції 1-го і 2-го порядків поступально рухаються мас, зрівноважування двигуна, коефіцієнт нерівномірності крутного моменту, коефіцієнт нерівномірності ходу двигуна.
38. Сформулюйте основні принципи розрахунку маховика по припустимому ступені нерівномірності ходу двигуна.
39. Назвіть складові витрачення потужності двигуна під час руху автомобіля?
40. Які характеристики називаються швидкісними? Для чого необхідна зовнішня швидкісна характеристика?
41. Чим відрізняються зовнішні і часткові швидкісні характеристики?
42. Що називається запасом крутного моменту?
43. Що називається характеристикою двигуна?

44. Дайте визначення навантажувальної характеристики двигуна, назвіть умови її зняття на дослідному стенді.
45. Чим відрізняються навантажувальні від регуляторних характеристик у дизелях?
46. Пояснити як будуються багато параметрові характеристики? Наведіть приклади їх використання на практиці.
47. . Назвіть типи і призначення регулювальних характеристик.
48. . Сукупністю яких параметрів визначається режим роботи двигуна? Що таке сталий, несталий режими роботи двигуна і перехідний процес?
49. . Назвіть призначення, типи регуляторів і принципи дії їхніх чуттєвих елементів.
50. Поясните, чому на дизелях обов'язково встановлюють автоматичний регулятор частоти обертання, а на бензинових двигунах - тільки обмежник максимальної частоти обертання.
51. Назвіть причини утворення токсичних речовин при згорянні палива в двигунах.
52. Охарактеризуйте основні токсичні компоненти, які знаходяться у продуктах згоряння двигунів з іскровим запалюванням і дизелів.
53. Назвіть основні заходи, які зменшують токсичність відпрацьованих газів в ДВЗ.
54. Як можна впливати на робочий цикл двигунів для зменшення токсичності відпрацьованих газів?
55. Назвіть основні способи зниження шуму ДВЗ.
56. У яких одиницях вимірюється рівень шуму? Назвіть основні джерела шуму ДВЗ
57. Перелічіть переваги і зазначте недоліки систем впорскування легкого палива порівняно з карбюрацією.
58. Охарактеризуйте головні типи систем впорскування, застосовуваних на автомобілях.
59. Опишіть призначення, особливості і характеристики роботи головних елементів підсистем впорскування палива в цих системах.
60. Визначте перспективні напрямки подальшого удосконалення систем впорскування палива.
61. Назвіть способи сумішоутворення які застосовуються в автотракторних дизелях і основні особливі вимоги різних способів сумішоутворення до паливних систем.
62. Із яких основних елементів складаються паливні системи дизелів? Як працюють ПНВТ і як здійснюються зміни початку і кінця подачі палива в них?
63. Яку роль у ПНВТ відіграють нагнітальний клапан і нагнітальний клапан-коректор?
64. Пояснити як використовуються гідравлічні характеристики форсунки і розпилювачів? Назвіть види характеристик подачі палива насосом.
65. Для чого застосовуються регулятори в дизелях? Який регулятор і чому називається дворежимним? Як він працює?
66. Які відміни має все режимний електронний регулятор?
67. Пояснити, що таке ступені нерівномірності й нечутливості регулятора.
68. Назвіть призначення і склад системи охолодження автомобільного двигуна.
69. Укажіть особливості Її роботи і вимоги, що до неї висуваються.
70. Наведіть класифікацію систем охолодження.
71. Які переваги і недоліки має рідинна система охолодження порівняно з повітряною?
72. Наведіть основні характеристики роботи елементів систем охолодження автомобільних двигунів.
73. Укажіть призначення і склад системи змащення автомобільного двигуна.
74. Укажіть особливості роботи системи змащення і вимоги, які висуваються до неї.
75. Наведіть класифікацію систем змащення за головними ознаками.
76. Дайте характеристику роботи масляного насоса, укажіть основний тип насосів, який застосовується на автомобільних двигунах, поясніть що кладеться в основу вибору і розрахунку масляних насосів.
77. Назвіть вимоги, що ставляться до фільтрації масла в автомобільному ДВЗ, і дайте характеристику масляним фільтрам. Пояснити яку задачу вирішує масляний радіатор і як він підбирається до двигуна?

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Транспортні енергетичні установки (традиційні, нетрадиційні та альтернативні), принцип роботи та особливості будови : навч. по-сіб. / Ю. Ф. Гутаревич та ін. К. : НТУ, 2015. 244 с.
2. Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є. Автомобільні двигуни: Підручник. К. : Арістей, 2006. 476 с.

3. Методичні вказівки з курсового проекту з дисципліни «Автомобільні двигуни» для студентів денної та заочної форми навчання з напряму підготовки 274 «Автомобільний транспорт»/Укл. Алтухов П.М. – Кременчук: КПУ, 2018. – 54 с.

Допоміжна:

1. Двигатели внутреннего сгорания; Учебник для вузов/Хачиян А.С., Морозов К.А., Луканин В.Н. и др.; Под ред. Луканина В.Н. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.; Высш. шк., 1985. – 311 с., ил.

2. Ховах М.С., Маслов Г.С. Автомобильные двигатели. Изд. 2-е, пер. и доп. М., Машиностроение, 1971, с.456.

3. Автомобильные двигатели: Учебник для автотранспортных техникумов/С.Н. Богданов, М.М. Буренков, И.Е. Ивонов. – М., Машиностроение, 1987. – 386 с., ил.

4. Рабочий процесс и теплонапряженность автомобильных дизелей/Г.Д. Чернышев, А.С. Хачиян, В.И. Пикус; Под ред. Г.Д. Чернышева. – М.; Машиностроение, 1986, 216 с., ил.