

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк. 20 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

27 серпня 2025 р. протокол № 7
Голова Вченої ради

 Андрій ТКАЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ АТЗ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
274 «Автомобільний транспорт»

освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра автомобілів і транспортних технологій

Схвалено на засіданні кафедри
автомобілів і транспортних
технологій

протокол від 14 серпня 2025 р. № 10
Завідувач кафедри автомобілів і
транспортних технологій

 Володимир
ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

Розробники: ПИЛИПЕНКО Олександр, доктор технічних наук, проф.,
професор кафедри автомобілів і транспортних технологій.

ВІТЮК Іван, старший викладач кафедри автомобілів і транспортних
технологій.

Житомир
2025 – 2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	<i>Випуск 2</i>	<i>Зміни 1</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичні установки АТЗ» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 27 серпня 2025 р., протокол № 7.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 27 «Транспорт»	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 180		Семестр	
	5-й	5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –6, самостійної роботи - 5	Освітній ступінь: «бакалавр»	Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		32 год.	8 год.
		Самостійна робота	
84 год.	156 год.		
		Вид контролю: екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми здобуття вищої освіти навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми здобуття вищої освіти – 13 % аудиторних занять, 87 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Енергетичні установки АТЗ» є оволодіння знаннями з експлуатаційних властивостей автомобільного двигуна, методів теплового і динамічного розрахунку, методами конструювання і розрахунку двигуна і отримання навичок практичного використання отриманих знань.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни «Енергетичні установки АТЗ» є набуття студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності з обов'язковим урахуванням конструктивних і експлуатаційних властивостей енергетичних установок рухомого складу автомобільного транспорту та з максимальною ефективністю здійснювати технологічні процеси на всіх етапах експлуатації автомобіля.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» та освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт»:

ФК 1. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту та їх систем;

ФК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів;

ФК 3. Здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів;

ФК 10. Здатність здійснювати технічну діагностику об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів;

ФК 13. Здатність аналізувати техніко-експлуатаційні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності їх використання;

ФК 14. Здатність брати активну участь у дослідженнях та експериментах, аналізувати, інтерпретувати і моделювати окремі явища і процеси у сфері автомобільного транспорту.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 5

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»:

РН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття;

РН 7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати та використовувати її у професійній діяльності;

РН 9. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи;

РН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати;

РН 20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.

РН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та технічно-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем і елементів.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність; здатність зберігати спокій та ефективність під час кризових ситуацій або в умовах великого тиску;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 6

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Теоретичні основи та робочі процеси енергетичних установок АТЗ.

Тема 1. Вступ до дисципліни і загальні вихідні дані про автомобільні двигуни.

(ФК 2, РН 1, РН 7, РН 9, РН 10, РН 20, РН23)

Вступ. Основні етапи розвитку двигунів внутрішнього згоряння. Загальні відомості про двигуни для автомобілів. Основні напрямки розвитку автомобільних ДВЗ.

Тема 2. Теоретичні і дійсні цикли автомобільних ДВЗ. Розрахунок параметрів дійсних циклів.

(ФК 1, ФК 2, ФК 3, ФК 10, ФК 13, ФК 14, РН 1, РН 7, РН 9, РН 10, РН 23)

Теоретичні цикли автомобільних ДВЗ. Загальні відомості про дійсні цикли ДВЗ. Процес впуску. Процес стиску. Робочі тіла ДВЗ та їх властивості. Реакції згоряння. Процес розширення. Процес випуску. Дійсні цикли поршневих ДВЗ.

Тема 3. Показники робочого циклу ДВЗ.

(ФК 1, ФК 2, ФК 3, ФК 10, ФК 13, ФК 14, РН 1, РН 7, РН 9, РН 10, РН 20)

Індикаторні показники робочого циклу. Механічні втрати. Ефективні показники ДВЗ. Питомі показники ДВЗ. Визначення основних розмірів ДВЗ.

Тема 4. Теплові і екологічні показники ДВЗ.

(ФК 1, ФК 2, ФК 3, ФК 10, ФК 13, ФК 14, РН 1, РН 7, РН 9, РН 10, РН 23)

Тепловий баланс поршневого двигуна. Теплова напруженість двигуна. Екологічні показники автомобільних двигунів.

Змістовний модуль 2. ДВЗ з нетрадиційними робочим циклами.

Напрямки розвитку автомобільних енергетичних установок.

Тема 1. Гібридні й електричні енергетичні установки транспортних засобів.

(ФК 2, ФК 10, РН 1, РН 7, РН 20)

Схеми гібридних силових установок автомобілів: послідовна, паралельна й послідовно-паралельна. Переваги й недоліки автомобілів з гібридними силовими установками. Електромобілі. Механічні накопичувачі енергії. Електропневматичні силові установки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 7

Тема 2. Двигуни внутрішнього згоряння з нетрадиційними робочими циклами.

(ФК 2, ФК 10, РН 1, РН 20)

Напрямки й методи модифікування робочого циклу ДВЗ. Двигуни з розділеними тактами. Двигуни з доданими тактами. Двигуни зі змінюваною комбінацією тактів. Двигуни з регульованими ступенем стиску й робочим об'ємом. Гібридні робочі процеси із самозапалюванням гомогенного заряду.

Тема 3. Водневі енергетичні установки.

(ФК 2, ФК 10, РН 1, РН 7)

Моторні властивості водню й передумови його використання як палива для ДВЗ. Енергоекологічні показники водневого ДВЗ. Робочий процес автомобільних двигунів на водні й суміші бензину з воднем. Акумуляування водню на борту автомобіля.

Тема 4. Напрямки розвитку автомобільних енергетичних установок.

(ФК 2, ФК 10, РН 1, РН 7)

Екологічна безпека ДВЗ. Норми токсичності Євро. Альтернативні види палива ДВЗ. Біопаливо як засіб вирішення кліматичної проблеми. Напрямки і перспективи подальшого конструктивного вдосконалення ДВЗ.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 8

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
МОДУЛЬ 1										
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та робочі процеси енергетичних установок АТЗ										
Тема 1. Вступ до дисципліни і загальні вихідні дані про автомобільні двигуни	24	4	4	4	12	31	2	2	2	25
Тема 2. Теоретичні і дійсні цикли автомобільних ДВЗ. Розрахунок параметрів дійсних циклів	30	6	6	4	14	31	2	2	2	25
Тема 3. Показники робочого циклу ДВЗ	30	6	8	4	12	31	2	2	2	25
Тема 4. Теплові і екологічні показники ДВЗ	28	6	6	4	12	31	2	2	2	25
Разом за змістовий модуль 1	112	22	24	16	50	124	8	8	8	100
Змістовий модуль 2. ДВЗ з нетрадиційними робочим циклами. Напрямки розвитку автомобільних енергетичних установок.										
Тема 1. Гібридні й електричні енергетичні установки транспортних засобів	17	2	2	4	9	14	-	-	-	14
Тема 2. Двигуни внутрішнього згоряння з нетрадиційними робочими циклами	17	2	2	4	9	14	-	-	-	14
Тема 3. Водневі енергетичні установки	16	2	2	4	8	14	-	-	-	14
Тема 4. Напрямки розвитку транспортних енергетичних установок	17	3	2	4	8	14	-	-	-	14
Разом за змістовий модуль 2	67	10	8	16	34	56	-	-	-	56
Модульний контроль 1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
ВСЬОГО	180	32	32	32	84	180	8	8	8	156

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 9

5.1 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Методика розрахунку параметрів процесу впуску і стиску.	4	2
2.	Методика розрахунку параметрів процесу згоряння.	4	2
3.	Методика розрахунку параметрів процесу розширення і випуску.	4	2
4.	Методика побудови згорнутої і розгорнутої індикаторних діаграм	4	2
5.	Методика побудови полярної діаграми навантажень на шатунну шийку і діаграми зношування на шатунної шийки	4	-
6.	Методика розрахунку блок-картера і колінчастого вала	4	-
7.	Методика розрахунку поршня, шатуна і поршневого пальця	4	-
8.	Методика розрахунку механізму газорозподілу	3	-
Модульний контроль 1		1	-
РАЗОМ		32	8

5.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Обладнання для випробування двигунів і вимірювання основних величин	4	2
2	Тепловий баланс. Визначення втрат тепла через систему охолодження автомобільного двигуна	4	-
3	Визначення втрат теплоти з відпрацьованими газами двигуна внутрішнього згоряння	4	2
4	Вплив регулювань системи запалювання на потужнісні характеристики автомобільного двигуна	4	2
5	Визначення годинної та питомої годинної витрати палива карбюраторного двигуна	4	2
6	Визначення моментів інерції мас кривошипно-шатунного і газорозподільного механізмів, що обертаються.	4	-
7	Визначення впливу параметрів газообміну на показники роботи поршневого ДВЗ	4	2
8	Визначення мас елементів КШМ та зведення мас поршневого ДВЗ	4	-
РАЗОМ		32	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 10

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Історія та перспективи розвитку автомобільних ДВЗ: основні етапи вдосконалення двигунів та сучасні вектори їх розвитку	12	25
2.	Робочі тіла двигунів внутрішнього згоряння та їх властивості: вивчення термодинамічних характеристик газів у циліндрах.	14	25
3.	Хімізм реакцій згоряння палива: аналіз процесів окислення та виділення енергії в камері згоряння.	12	25
4.	Механічні втрати в ДВЗ: аналіз тертя в основних вузлах двигуна та методи їх зменшення.	12	25
5.	Гібридні силові установки: детальний аналіз послідовної, паралельної та комбінованої схем роботи.	6	14
6.	Двигуни зі змінним ступенем стиску: конструктивні особливості та методи регулювання робочого об'єму.	6	14
7.	Водень як паливо для АТЗ: особливості акумулювання водню на борту автомобіля та специфіка сумішоутворення.	6	14
8.	Альтернативні види палива та біопаливо: використання нетрадиційних джерел енергії для вирішення кліматичних проблем.	6	14
РАЗОМ		84	156

7. Індивідуальні самостійні завдання

Передбачено індивідуальне завдання у вигляді розрахунково-графічної роботи. Вихідні дані та завдання для виконання розрахунково-графічної роботи наведені в методичних рекомендаціях.

Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР) на тему: «Тепловий та динамічний розрахунок поршневого двигуна внутрішнього згоряння».

Короткий зміст завдання включає:

1. Тепловий розрахунок робочих процесів (впуску, стиску, згоряння, розширення та випуску) з визначенням параметрів тиску, температури та об'єму в характерних точках циклу;

2. Визначення основних параметрів двигуна: індикаторних та ефективних показників (потужність, крутний момент, витрата палива), а також геометричних розмірів циліндра;

3. Побудова індикаторної діаграми (аналітичним або графічним методом) та зовнішньої швидкісної характеристики;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 11

4. Динамічний розрахунок: визначення сил інерції мас кривошипно-шатунного механізму, сил тиску газів та побудова графіків сумарних і крутного моменту;

5. Форма звітності: розрахунково-пояснювальна записка (30–40 сторінок) та графічна частина.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
РН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття;	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН 7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати та використовувати її у професійній діяльності;	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН 9. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи;	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 12
Результат навчання		Методи навчання		
		проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)		
РН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати;		<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод <p>Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</p>		
РН 20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.		<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод <p>Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</p>		
РН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та технічно-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем і елементів.		<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод <p>Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</p>		

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 13

Результат навчання	Методи контролю
РН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття;	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН 7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати та використовувати її у професійній діяльності;	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю - Екзамен
РН 9. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи;	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати;	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 14

Результат навчання	Методи контролю
РН 20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та технічно-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем і елементів.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 15

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми здобуття вищої освіти;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми здобуття вищої освіти.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми здобуття вищої освіти	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми здобуття вищої освіти	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 16

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	45	40
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	15	20
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): <ul style="list-style-type: none"> • участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах • підготовка та публікація наукових статей; • участь у наукових студентських конференціях (написання тези доповідей та презентація доповіді на конференції); • участь у конференціях, семінарах або інших наукових заходах; • презентація інноваційних ідей на тему, що вивчається; • вивчення додаткових інструментів пошуку та інформатизації інженерних рішень. 	До 20	До 20
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	10	5
Участь у дискусії	10	5
Виконання тестових завдань	10	10
Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів	10	10
Виконання та захист лабораторних робіт	5	10
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	45	40

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 17

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$ВК_i$ – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача денної форми здобуття вищої освіти	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	40
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, склав модульний контроль і набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і набрав 60 балів або більше та бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача заочної форми здобуття вищої освіти семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 18

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і за поточний контроль у сумі набрав 36 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 25–35 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 24 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 19

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Енергетична установка	Power unit
2	Двигун внутрішнього згорання	Internal combustion engine
3	Крутний момент	Torque
4	Ефективна потужність	Effective power
5	Паливна система	Fuel system
6	Система охолодження	Cooling system
7	Система змащування	Lubrication system
8	Робочий цикл двигуна	Engine operating cycle
9	Питома витрата палива	Specific fuel consumption
10	Тепловий баланс двигуна	Engine heat balance
11	Коефіцієнт корисної дії (ККД)	Efficiency
12	Газорозподільний механізм	Valve timing mechanism
13	Турбонаддув	Turbocharging
14	Вихлопні гази	Exhaust gases
15	Екологічні показники	Environmental performance
16	Система впуску повітря	Air intake system
17	Запалювання	Ignition
18	Дизельний двигун	Diesel engine
19	Бензиновий двигун	Gasoline engine
20	Номинальний режим роботи	Rated operating mode

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 2-2025
	Випуск 2	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк 20 / 20

12. Рекомендована література

Основна література

1. Кубіч В. І. Гібридні силові установки легкових автомобілів : навчальний посібник / В. І. Кубіч. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 193 с.
2. Бажинов О.В. Автомобільні гібридні силові установки: монографія / О.В. Бажинов, В.Я. Двадненко. – Харків:, 2016. – 186 с.
3. Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є., Тимченко І. І. Автомобільні двигуни: Підручник. — К.: Арістей, 2006. — 476 с.
4. Кислик В. Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. — 6-те вид. — К.: Грамота, 2013. — 400 с.
5. Канарчук В. Є. Енергетичні установки транспортних засобів: Навчальний посібник. — К.: НТУ, 2011.
6. Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. — К.: Арістей, 2008. — 293 с.
7. Полянський О. С. Будова автомобільних двигунів: Навчальний посібник. — Житомир: ЖДТУ, 2014. — 448 с.

Додаткова література

1. Клименко О. В. Альтернативні палива та енергетичні установки: Навчальний посібник. — Харків: ХНАДУ, 2018.
2. Марченко А. П., Рязанцев М. К., Шеховцов А. Ф. Двигуни внутрішнього згорання. Серія підручників у 6 томах. Т.1: Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. — Харків: Прапор, 2004. — 384 с.
3. Кислик В. Ф., Луцик В. В. Автомобільні двигуни: Навчальний посібник. — К.: Грамота, 2011. — 352 с.
4. Сирота Р. В. Основи теорії автомобільних двигунів: Навчальний посібник. — Львів: Магнолія 2006, 2012.