

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки
28 серпня 2024 р. протокол № 6
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 26 серпня 2024 р. № 8

Завідувач кафедри автомобілів і
транспортних технологій
_____ Володимир
ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Гарант освітньо-професійної
програми
_____ Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 49 / 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 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 49 / 3</i>

Розробники:

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

ВІТЮК Іван, старший викладач кафедри автомобілів і транспортних технологій.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 4

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
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 навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 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			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 5

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»:

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.

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;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 6

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.

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			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 7

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)

Вступ. Основні етапи розвитку двигунів внутрішнього згорання. 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 20)

Теоретичні цикли автомобільних ДВЗ. Загальні відомості про дійсні цикли ДВЗ. Процес впуску. Процес стиску. Робочі тіла ДВЗ та їх властивості. Реакції згорання. 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 20)

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.

Тема 2. Двигуни внутрішнього згорання з нетрадиційними робочими циклами.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 8

(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			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 9

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	14	2	2	4	6	14	-	-	-	14
Тема 2. Двигуни внутрішнього згоряння з нетрадиційними робочими циклами	14	2	2	4	6	14	-	-	-	14
Тема 3. Водневі енергетичні установки	14	2	2	4	6	14	-	-	-	14
Тема 4. Напрямки розвитку транспортних енергетичних установок	14	3	2	4	6	14	-	-	-	14
Модульний контроль 1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	58	10	8	16	24	56	-	-	-	56
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			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 10

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	4	-
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		Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 49 / 11

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;

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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 12

8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
РН 2. Вільно спілкуватись державною та іноземною мовами усно і письмово при обговоренні професійних питань.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (вирішення кейсів) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез)
РН 8. Розуміти і застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові та законодавчі акти України, міжнародні нормативні документи, Правила технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкції та рекомендації з експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (вирішення кейсів) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез)
РН 12. Розробляти, оформляти та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (вирішення кейсів) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез)
РН 13. 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.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (вирішення кейсів) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез)
РН 15. Брати участь у розробці і реалізації інженерних та/або виробничих проектів у сфері автомобільного	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 13
Результат навчання		Методи навчання		
транспорту, визначати тривалість та послідовність робіт, потреби у ресурсах, прогнозувати наслідки реалізації проектів.		<ul style="list-style-type: none"> – Практичні методи (вирішення кейсів) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез) 		
РН 18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту.		<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (вирішення кейсів) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез) 		
РН 22. Здійснювати адміністративне діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик.		<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (вирішення кейсів) – Дискусійний метод – Дослідницький метод – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання завдань, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання тез) 		

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
РН 2. Вільно спілкуватись державною та іноземною мовами усно і письмово при обговоренні професійних питань.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН 8. Розуміти і застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові та законодавчі акти України, міжнародні нормативні документи, Правила технічної експлуатації автомобільного	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 14
Результат навчання		Методи контролю		
транспорту України, інструкції та рекомендації з експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.		<ul style="list-style-type: none"> – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен 		
РН 12. Розробляти, оформляти та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.		<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен 		
РН 13. 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.		<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен 		
РН 15. Брати участь у розробці і реалізації інженерних та/або виробничих проектів у сфері автомобільного транспорту, визначати тривалість та послідовність робіт, потреби у ресурсах, прогнозувати наслідки реалізації проектів.		<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен 		
РН 18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту.		<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен 		
РН 22. Здійснювати адміністративне діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик.		<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, кейсів – Поточне тестування 		

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 49 / 15</i>
Результат навчання		Методи контролю		
		<ul style="list-style-type: none"> – Перевірка виконання індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен 		

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 16

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 у всіх семестрах вивчення навчальної дисципліни.

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

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

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль у формі заліку проводиться у першому і другому семестрах, у формі екзамену – у третьому семестрі вивчення навчальної дисципліни. Процедура складання заліку та 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	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань поточного контролю	60	-
Виконання завдань модульного контролю	40	40
Підсумкова семестрова оцінка	100	-

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 завдань	15	20
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): – участь у конференціях, семінарах або інших наукових заходах; – презентація інноваційних ідей на тему, що вивчається; – участь у наукових студентських конференціях (написання тези	до 20	до 20

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024	
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 17	
Види робіт здобувача вищої освіти				Кількість балів за семестр	
				денна форма	заочна форма
доповідей та презентація доповіді на конференції); – публікація наукових статей; – участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах					
Разом за виконання завдань поточного контролю				60	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях	20	–
Участь у дискусії	10	–
Виконання поточних тестових завдань	20	–
Виконання та захист завдань, кейсів	10	–
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60	–

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{НЗ} = (P_{В100} \times ВК_{В} + P_{УД100} \times ВК_{УД} + P_{ТЗ100} \times ВК_{ТЗ}) \times K_{НЗ}, \quad (1)$$

де $P_{НЗ}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_{В100}$, $P_{УД100}$, $P_{ТЗ100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання тестових завдань (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_{В}$, $ВК_{УД}$, $ВК_{ТЗ}$ – вагові коефіцієнти відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання тестових завдань. Значення вагових коефіцієнтів становить:

– для здобувачів денної форми навчання (у кожному семестрі вивчення навчальної дисципліни):

$$ВК_{В} = 10 \div 45 = 0,22;$$

$$ВК_{УД} = 15 \div 45 = 0,33;$$

$$ВК_{ТЗ} = 20 \div 45 = 0,45;$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 18

– для здобувачів заочної форми навчання (у кожному семестрі вивчення навчальної дисципліни):

$$BK_B = 10 \div 40 = 0,25;$$

$$BK_{уд} = 10 \div 40 = 0,25;$$

$$BK_{ТЗ} = 20 \div 40 = 0,5;$$

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт. Значення коригувального коефіцієнту становить:

– для здобувачів денної форми навчання (у кожному семестрі вивчення навчальної дисципліни) $K_{НЗ} = 45 \div 100 = 0,45;$

– для здобувачів заочної форми навчання (у кожному семестрі вивчення навчальної дисципліни) $K_{НЗ} = 40 \div 100 = 0,4.$

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Семестр 1		
Виконання завдань модульного контролю 1	40	40
Разом за виконання завдань модульного контролю	40	40

Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше за семестр, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни за семестр набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі: заліку – у першому і другому семестрах, екзамену – у третьому семестрі. На залік виносяться ключові питання за темами навчальної дисципліни, які вивчалися у відповідному семестрі. На екзамен виносяться ключові питання з усієї навчальної дисципліни. За складання заліку або екзамену здобувач вищої освіти може набрати 40 балів. 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.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю, якщо протягом семестру за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 19

встановлені навчальним планом освітньої програми¹. Повторне вивчення окремих тем (змістових модулів) навчальної дисципліни понад обсяги, становлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 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 повторно опанувати навчальний матеріал дисципліни за даний семестр у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного 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».

Рекомендовані курси:

Prometheus. Безпека в інтернеті під час війни: практичний курс. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:MINZMIN+ISWT101+2023_T2

Prometheus. Інформаційна гігієна під час війни. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:Prometheus+IHWAR101+2022_T2

Prometheus. Оцінка шкоди доквіллю від російської агресії. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:ANTS+EDA101+2023_T1

Дія.Освіта. Персональна кібергігієна. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/simulators/personal-cyberhygiene-simulator>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 20

Дія.Освіта. Безпечна міграція. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/safe-migration>

Дія.Освіта. Міжнародне гуманітарне право: зобов'язання держав під час збройних конфліктів, правила війни, права людини під час воєнного стану. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/international-humanitarian-law>

Дія.Освіта. Корупція в оборонному секторі: прояви та способи протидії. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/stop-corruption>

Дія.Освіта. Стоп корупція для військовослужбовців 2.0. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/stop-corruption-2>

Дія.Освіта. Антикорупція. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/antikorupcia>

Шкала оцінювання

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

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.06-05.01/ 274.00.1/Б/ОК.23- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 49 / 21

11. Рекомендована література

Основна література

1. Транспортні енергетичні установки: навч. посіб. / О. М. Артюх, О. В. Дударенко, В. В. Кузьмін та ін. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 264 с.
2. Абрамчук Ф. І., Гутаревич Ю. Ф., Долганов К. Є., Тимченко І. І. Автомобільні двигуни: Підручник. — К.: Арістей, 2006. — 476 с.
3. Кисликів В. Ф., Лущик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. — 6-те вид. — К.: Грамота, 2013. — 400 с.
4. Канарчук В. Є. Енергетичні установки транспортних засобів: Навчальний посібник. — К.: НТУ, 2011.
5. Гутаревич Ю. Ф., Зеркалов Д. В., Говорун А. Г. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. — К.: Арістей, 2008. — 293 с.
6. 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. Кисликів В. Ф., Лущик 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.