

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Гуманітарно-педагогічний факультет

Кафедра технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Застосування електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань – 01 Освіта /Педагогіка

Спеціальність – 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

Спеціалізація – 015.38 Транспорт

Освітньо-професійна програма – Професійна освіта. Транспорт
(Обслуговування та ремонт автомобілів)

КВРПОТ.024057.01.02. ПЗ

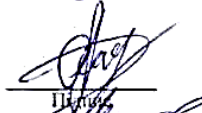
Виконав: студент 2 курсу
група ПОгм-24-1



Підпис

Дмитро ВЕРТІЙ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: к.пед.н., доцент



Підпис

Артем КОРЄХОВ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Нормоконтролер



Підпис

Віктор ПРИЙМАК
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:
Завідувач кафедри
Технологічної та професійної освіти
і декоративного мистецтва



Підпис

Олена САМБОРСЬКА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

11 грудня 2025р.
/11/


Хмельницький –2025

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – *Гуманітарно-педагогічний*
Кафедра – *Технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва*
Рівень вищої освіти – *другий (магістерський)*
Галузь знань – *01 Освіта/Педагогіка*
Спеціальність – *015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)*
Спеціалізація – *015.38 Транспорт*
Освітньо-професійна програма – *Професійна освіта. Транспорт*
(Обслуговування та ремонт автомобілів)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва


Олена САМБОРСЬКА

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

01

09

2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Вергій Дмитро Олександрович

(Прізвище, ім'я, по батькові здобувача освіти)

1. Тема роботи: Застосування електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти

Керівник роботи Корехов Артем Олександрович к.пед.н., доцент

(Прізвище, ім'я, по батькові Науковий ступінь, учене звання)

Затверджено наказом ректора університету від 25.08.2025 р. №65 додаток 5

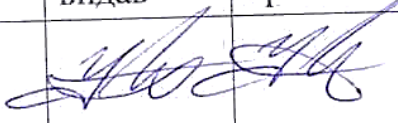

2. Термін подання здобувачем кваліфікаційної роботи на кафедру 18.12.2025р.

3. Вихідні дані до роботи: робоча програма навчальної дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали»

4. Зміст пояснювальної записки: електронні засоби та освітні платформи сутність, класифікація та педагогічні можливості; теоретико-методичні підходи до формування професійних компетентностей у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів; аналіз змісту професійної підготовки слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів. інформаційно-цифрові інструменти у навчанні майбутніх слюсарів: засоби, сервіси, платформи (Google Workspace for Education, Moodle, LearningApps тощо).

5. Перелік графічного матеріалу: відсутній.

6 Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Етапи роботи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Перевірка академічного тексту спеціалізованими програмними засобами	Герніченко І.І.		
Нормоконтроль	Приймак В.М.		1.12.2025р

7 Дата видачі завдання 01.09.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва розділу кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Прим
1	Отримання завдання	23.09.2025	викс
2	Обґрунтування актуальності, визначення категоріального апарату та підбір інформаційних джерел	10.10.2025	викс
3	Виконання 1-го розділу	03.11.2025	викс
4	Виконання 2-го розділу	10.11.2025	викс
5	Висновки, перелік джерел посилань	20.11.2025	викс
6	Нормоконтроль	26.11-04.12.2025	викс
7	Рецензування	11-17.12.2025	викс
8	Захист кваліфікаційної роботи	22.12.2025	викс

Здобувач


Підпис

Дмитро ВЕРТІЙ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник кваліфікаційної роботи


Підпис

Артем КОРЄХО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

АНОТАЦІЯ

У першому розділі кваліфікаційної роботи здійснено теоретичне обґрунтування застосування електронних засобів та освітніх платформ у професійній підготовці, розкрито їх сутність, класифікацію, освітні переваги, представлено наукові підходи до формування професійних компетентностей слюсарів з ремонту автомобілів, а також проаналізовано сучасний стан використання цифрових технологій у закладах професійної освіти технічного профілю.

Другий розділ кваліфікаційної роботи присвячено методичним засадам упровадження електронних засобів і освітніх платформ у формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів, зокрема аналізу змісту професійної підготовки, обґрунтуванню використання цифрових інструментів під час вивчення професійних дисциплін та експертному оцінюванню ефективності їх застосування.

Кваліфікаційна робота виконана здобувачем другого (магістерського) рівня освіти спеціальності 015 Професійна освіта. Транспорт (Обслуговування та ремонт автомобілів), кафедри технологічної та професійної освіти і декоративного мистецтва Дмитром ВЕРТІЄМ під керівництвом канд. пед. наук, доцента Артема КОРЄХОВА.

Кваліфікаційна робота складається 124 сторінок, основного тексту 64 сторінки, 4 таблиці, 29 рисунків та 37 джерел посилань.

Ключові слова: електронні засоби, освітні платформи, професійні компетентності, слюсар з ремонту автомобілів, заклади професійної освіти.

17 грудня 2025 р.



Підпис

Дмитро ВЕРТІЙ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	7
1 Теоретичні основи застосування електронних засобів та освітніх платформ у професійній освіті.....	10
1.1 Електронні засоби та освітні платформи: сутність, види та їх освітні переваги	10
1.2 Теоретичні підходи до формування професійних компетентностей у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів ...	18
1.3 Стан використання електронних засобів та освітніх платформ у підготовці фахівців технічного профілю в закладах професійної освіти.....	23
2 Методичні аспекти використання електронних засобів і освітніх платформ для формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів.....	37
2.1 Аналіз змісту професійної підготовки слюсарів з ремонту автомобілів.....	37
2.2 Використання електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей під час вивчення дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали».....	40
2.3 Експертне оцінювання ефективності використання електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти в освітньому процесі	52
Висновки.....	63
Перелік джерел посилання.....	66

Додаток А Державний освітній стандарт з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»	71
Додаток Б Професійний стандарт Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів	72
Додаток В Анкета для викладачів №1	75
Додаток Г Анкета учнів №1.....	78
Додаток Д Навчальна програма – «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали».....	81
Додаток Е Навчальні модулі та тести системи віддаленого інтерактивного технічного навчання «Electude».....	102
Додаток Ж Навчальний модуль та тестове поле «Двигун Отто».....	104
Додаток И Навчальний модуль та тестове поле «Чотиритактний поршневий двигун»	108
Додаток К Анкета для викладачів №2	118
Додаток Л Анкета учнів №2.....	121

ВСТУП

Сучасні трансформаційні процеси в освіті, зумовлені інтенсивним розвитком цифрових технологій, докорінно змінюють підходи до професійної підготовки фахівців. Особливо гостро ці зміни відчутні у системі професійної освіти, де якість підготовки робітничих кадрів безпосередньо впливає на рівень технологічного розвитку виробництва, ефективність сервісних послуг та безпеку експлуатації техніки. У цьому контексті професія слюсаря з ремонту автомобілів належить до тих, що вимагають високої технічної компетентності, уміння працювати з сучасними діагностичними приладами, цифровою документацією, сервісними платформами та електронними системами обслуговування транспортних засобів.

Концептуальні основи інформатизації та цифрової трансформації освіти висвітлено у працях В. Бикова, А. Гуржія, С. Литвинової, Н. Морзе та інших дослідників. Значний спектр питань щодо впровадження сучасних електронних засобів у процес професійної освіти розглядають О. Спірін, А. Каленський, М. Пригодій та їхні колеги. Методологічні підходи до організації дистанційного професійного навчання детально подані у роботах Л. Петренко, С. Кравець та інших науковців. Питання застосування електронних освітніх ресурсів і розроблення SMART-комплексів для забезпечення професійної підготовки досліджуються у працях О. Гуменного, А. Кононенка, Л. Липської та інших авторів.

Водночас, у контексті теми застосування електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти недостатньо вивченою залишається проблема наукового обґрунтування добору, структурування та педагогічно вмотивованого використання цифрових інструментів викладачами. Зокрема, потребує подальшого дослідження питання адаптації електронних платформ, інтерактивних модулів і спеціалізованих технічних

ресурсів до конкретних навчальних тем, практичних завдань та виробничих ситуацій, які безпосередньо формують професійні компетентності майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів [1].

Разом із тим аналіз сучасної практики свідчить про недостатню інтеграцію цифрових технологій у підготовку майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів. Значна частина закладів професійної освіти використовує електронні ресурси фрагментарно, без системного підходу, що негативно впливає на послідовність формування професійних компетентностей. Існує потреба у науковому обґрунтуванні засад, методів та педагогічних умов застосування електронних засобів і платформ саме у контексті технологічної підготовки слюсарів колісних транспортних засобів.

Об'єкт дослідження – процес професійної підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти

Предмет дослідження – використання електронних засобів і освітніх платформ для формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів.

Мета роботи – обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність застосування електронних засобів і освітніх платформ у процесі формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти.

Завдання дослідження:

- 1) проаналізувати науково-педагогічну літературу з проблеми використання електронних засобів та освітніх платформ у професійній освіті;
- 2) розкрити сутність, види та педагогічні можливості електронних освітніх засобів у контексті підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти;
- 3) дослідити сучасний стан використання електронних засобів та освітніх платформ під час підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти;

- 4) визначити зміст професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів і вимоги до їх формування в умовах цифровізації освіти;
- 5) експериментально перевірити ефективність використання засобів і освітніх платформ у процесі формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти.

З метою реалізації поставлених завдань і забезпечення досягнення мети дослідження використано сукупність наукових методів. Перш за все було здійснено аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми використання електронних засобів та освітніх платформ у професійній освіті, що дало змогу розкрити їх сутність, види та педагогічні можливості. На наступному етапі застосовано соціологічні методи, зокрема опитування й анкетування, які дозволили виявити рівень сформованості інформаційної культури студентів, що вивчають навчальний предмет «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали», а також проаналізувати чинники, які впливають на її розвиток. Отримані результати стали підґрунтям для подальшого обґрунтування шляхів удосконалення застосування електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти.

Апробація результатів дослідження здійснювалася на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи» (м. Хмельницький, 6–7 листопада 2025 р.) у формі доповіді; а також на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Сектор безпеки і оборони на захисті національних інтересів: актуальні проблеми та завдання в умовах воєнного стану» (м. Хмельницький, 20 листопада 2025 р.) з публікацією тез у матеріалах конференції.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ТА ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ У ПРОФЕСІЙНІЙ ОСВІТІ

1.1 Електронні засоби та освітні платформи: сутність, види та їх освітні переваги

Сучасний етап розвитку освіти характеризується активним упровадженням цифрових технологій, що змінюють не лише форму подачі навчального матеріалу, а й саму філософію педагогічного процесу. Одним із ключових елементів цифрової трансформації є електронні засоби та освітні платформи, які виступають основою для створення гнучкого, інтерактивного та орієнтованого на здобувача. Під електронними засобами у науково-методичній літературі розуміють сукупність технічних, програмних і мультимедійних ресурсів, призначених для підтримки освітньої діяльності. До них належать електронні освітні ресурси, віртуальні лабораторії, електронні підручники, симулятори, цифрові тренажери, мобільні додатки, адаптивні тести тощо. Освітня платформа (Learning Management System або Virtual Learning Environment), своєю чергою, є інтегрованою програмно-технічною системою, що забезпечує адміністрування курсів, управління навчальним контентом, взаємодію між студентами й викладачами, контроль засвоєння знань і зворотний зв'язок [1].

На думку міжнародних експертів, розвиток цифрової освіти є одним із пріоритетів сталого розвитку суспільства, адже доступ до якісних електронних ресурсів сприяє підвищенню інклюзивності, мобільності та конкурентоспроможності фахівців [3]. Для систем професійної освіти це має особливе значення, оскільки цифрові технології дозволяють імітувати виробничі процеси, створювати віртуальні тренажери для набуття практичних умінь, а також забезпечувати дистанційне оцінювання результатів навчання.

Таким чином, електронні засоби та освітні платформи виступають не лише технічними інструментами, а й методологічною основою компетентнісного підходу в освіті.

Класифікація електронних засобів і платформ є необхідною передумовою для їх цілеспрямованого педагогічного застосування. За функціональною роллю їх можна поділити на кілька груп [4]:

- LMS/VLE – системи управління навчанням (Moodle, Canvas, Google Classroom), що забезпечують створення курсів, розподіл завдань, оцінювання, аналітику навчальних досягнень (рисунок 1.1);



Рисунок 1.1 – Системи управління навчанням

- репозиторії освітнього контенту – електронні бібліотеки, бази навчальних матеріалів, відеолекцій, презентацій (Coursera, edX, Prometheus) (рисунок 1.2);



Рисунок 1.2 – Репозиторії освітнього контенту

- інструменти комунікації – сервіси для синхронної та асинхронної взаємодії (Zoom, Microsoft Teams, Discord, форуми Moodle) (рисунок 1.3);

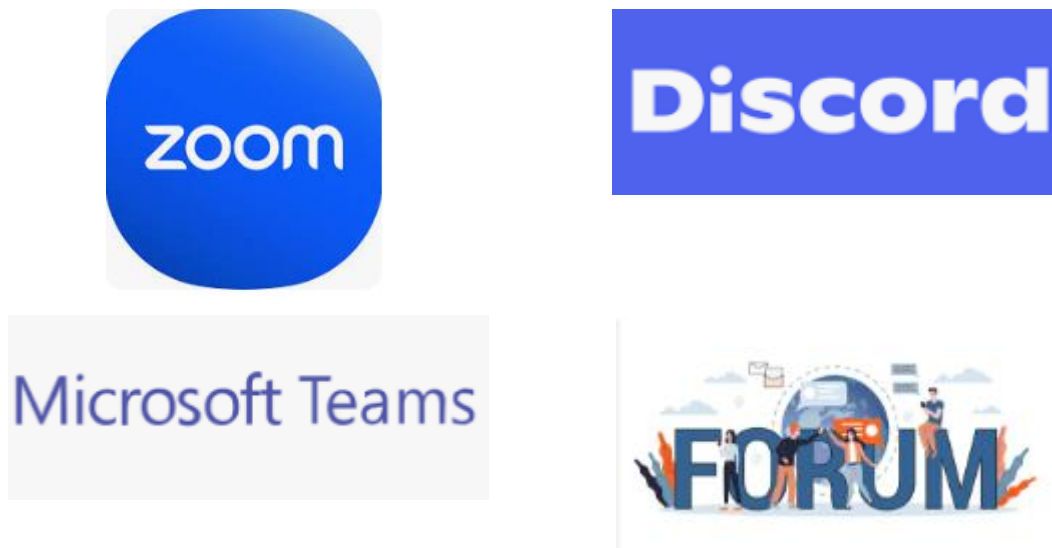


Рисунок 1.3 – Інструменти комунікації

- інструменти симуляції та віртуальні лабораторії – системи, що дозволяють відпрацьовувати практичні навички в умовах моделювання виробничих процесів (Labster, PhET) (рисунок 1.4);



Рисунок 1.4 – Симуляції та віртуальні лабораторії

2 Адаптивні освітні системи – програмні комплекси, що підлаштовуються під індивідуальний рівень знань і темп навчання користувача;

- мобільні застосунки для мікро навчання – короткі модулі, які дозволяють повторювати матеріал у зручний час і форматі (Quizlet, Kahoot) (рисунок 1.5);



Рисунок 1.5 – Мобільні застосунки для мікро навчання

- системи аналітики навчальних досягнень (Learning Analytics) – інструменти збору та аналізу даних для підвищення ефективності освітнього процесу (рисунок 1.6) [5].



Рисунок 1.6 – Системи аналітики навчальних досягнень
(Learning Analytics)

Окремі дослідники додають також класифікацію за типом доступу (відкриті, корпоративні, платні) та за дидактичним призначенням (інформаційні, тренувальні, контролюючі, комунікативні). Такий системний підхід дозволяє педагогові ефективно комбінувати інструменти залежно від мети уроку чи етапу формування компетентностей.

Використання електронних засобів в освіті відкриває низку педагогічних можливостей, які якісно змінюють роль викладача і здобувача освіти, вони сприяють:

- персоналізації навчання, коли студент має змогу опанувати матеріал у власному темпі, отримуючи рекомендації системи;
- формуванню навичок самонавчання, критичного мислення, аналізу та синтезу інформації;
- інтерактивності, яка забезпечує залучення через відео, симуляції, тести, онлайн-ігри;
- розвитку цифрової компетентності – уміння працювати з інформацією, комунікувати онлайн, використовувати цифрові інструменти для розв'язання практичних завдань;
- змішаному навчанню (blended learning) – поєднанню традиційного аудиторного навчання з дистанційними формами, що особливо ефективно в закладах професійної освіти [4].

Для підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів електронні засоби надають змогу вивчати будову механізмів через 3D-моделі, виконувати діагностику несправностей на віртуальних тренажерах, переглядати відео інструкції виробників обладнання та виконувати тести самоперевірки. Це не лише сприяє розвитку професійних компетентностей, а й підвищує мотивацію до навчання, оскільки забезпечує практичну спрямованість і наочність матеріалу.

Попри очевидні переваги, ефективність використання електронних засобів залежить від низки чинників. Одним із найважливіших залишається цифровий розрив між регіонами і закладами освіти – недостатня кількість технічного обладнання, обмежений доступ до швидкісного інтернету. Крім того, існує проблема підготовки педагогічних кадрів, які часто не володіють необхідними цифровими компетентностями для створення якісних електронних курсів. Важливим також є питання захисту персональних даних,

академічної доброчесності та авторського права при створенні електронних освітніх ресурсів [3].

Міжнародні організації, зокрема Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (UNESCO) та організація економічного співробітництва та розвитку (OECD), рекомендують країнам впроваджувати комплексну політику цифрової освіти, яка включає:

- розвиток освітньої інфраструктури;
- підвищення цифрової грамотності педагогів;
- створення національних репозиторіїв відкритих освітніх ресурсів;
- упровадження етичних та безпекових стандартів у роботі з цифровими даними.

В Україні такі кроки регулюються «Положенням про електронні освітні ресурси», затвердженим наказом Міністерства науки і освіти України №1060 від 01.10.2012 року, поточна редакція від 19.07.2019 [6], яке визначає види, вимоги та порядок застосування електронних освітніх ресурсів у закладах освіти.

У практиці професійної підготовки слюсарів ефективним є поєднання Learning Management System (наприклад, Moodle) для організації курсів і контролю знань, платформ для симуляцій та цифрових лабораторій (PhET, Labster), а також мобільних застосунків для оперативного доступу до навчальних матеріалів. Moodle, як найбільш поширена відкрита Learning Management System, має широкий функціонал: створення тестів, форуми, інтеграцію з відеосервісами, аналітику результатів навчання та можливість адаптації до потреб конкретного курсу [5].

Практичні дослідження підтверджують, що інтегроване використання електронних платформ у підготовці фахівців технічного профілю сприяє підвищенню ефективності засвоєння матеріалу, розвитку самостійності, відповідальності та творчого підходу до виконання завдань [5].

Отже, електронні засоби та освітні платформи є невід'ємним складником сучасної освітньої екосистеми закладів професійної освіти, що

поєднує технічні ресурси, педагогічні інновації та цифрові компетентності. У контексті підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів ці інструменти набувають особливого значення, оскільки сприяють формуванню професійних умінь, розвитку технічного мислення й забезпечують можливість безпечного та ефективного відпрацювання практичних операцій у віртуальному середовищі.

Застосування електронних освітніх платформ (таких як Moodle, Google Classroom, Edmodo, OpenEdX тощо) дозволяє створювати індивідуальні освітні траєкторії, забезпечує доступ до навчальних матеріалів у зручний час, а також підтримує комунікацію між викладачами та здобувачами освіти. Для підготовки слюсарів особливо ефективними є віртуальні лабораторії, інтерактивні тренажери, мультимедійні модулі та цифрові симулятори технічного обслуговування й ремонту автомобілів, які дозволяють студентам опанувати конструкції, принципи роботи та діагностику вузлів і агрегатів без ризику пошкодження реального обладнання [7,8].

Використання таких технологій сприяє формуванню практичних і професійних компетентностей, розвитку самостійності, відповідальності та мотивації до навчання, а також підвищує ефективність освітнього процесу. Наприклад, у поєднанні із системами контролю знань Learning Management System студенти можуть відстежувати власні досягнення, виконувати адаптивні тести, брати участь в онлайн-заліках і практичних симуляціях, що відтворюють реальні виробничі ситуації.

Системне впровадження електронних засобів і платформ у процес підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів потребує стратегічного підходу, який включає:

- створення сучасної цифрової інфраструктури (комп'ютерних класів, симуляційних лабораторій, стабільного доступу до інтернету);
- підвищення цифрової компетентності педагогічних працівників, їхню підготовку до використання електронних освітніх ресурсів;

- розроблення якісних цифрових навчальних матеріалів відповідно до стандартів професійної освіти;
- методичний супровід використання електронних засобів у практичній підготовці;
- забезпечення академічної доброчесності й захисту персональних даних при роботі в онлайн-середовищі.

Поєднання міжнародних підходів (UNESCO, OECD) із національними нормативними документами МОН України (Положення про електронні освітні ресурси, 2012 р.) створює методичне підґрунтя для формування цифрового освітнього середовища у закладах професійної освіти технічного профілю. Таке середовище сприяє підвищенню якості професійної підготовки, удосконаленню освітнього контенту та розвитку ключових компетентностей XXI століття – цифрової, технологічної, комунікативної, інформаційно-аналітичної й професійно-етичної.

Отже, впровадження електронних засобів навчання та цифрових освітніх платформ у процес підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти має розглядатися не лише як технічна модернізація освітнього процесу або оновлення матеріально-технічної бази. Насамперед воно постає як цілісний, інтегрований педагогічний процес, спрямований на системне підвищення якості професійної підготовки здобувачів освіти. Використання сучасних цифрових ресурсів дає змогу поєднувати теоретичне навчання з практичною підготовкою, забезпечувати індивідуалізацію освітнього маршруту та активізувати пізнавальну діяльність учнів.

Крім того, електронні засоби та освітні платформи сприяють формуванню ключових і професійних компетентностей, зокрема технічного мислення, умінь аналізувати виробничі ситуації, самостійно приймати рішення та відповідати за їх наслідки. Вони створюють умови для розвитку цифрової грамотності, здатності працювати з сучасною діагностичною апаратурою й програмним забезпеченням, що є невід’ємною складовою

діяльності фахівця автомобільного сервісу. У результаті такий підхід забезпечує підготовку конкурентоспроможного, мобільного та адаптованого до вимог ринку праці спеціаліста, здатного ефективно працювати в умовах швидкого оновлення автомобільних технологій і стандартів обслуговування

1.2 Теоретико-методичні підходи до формування професійних компетентностей у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів

У контексті професійної підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів ключовою є проблема формування професійних компетентностей – інтегрованих характеристик особистості, що поєднують знання, уміння, навички, ставлення й готовність діяти відповідно до професійних стандартів. В українській освітній науці поняття «компетентність» розглядається як складове сучасного освітнього процесу, орієнтованого на результати і на здобувача. Наприклад, у статті Л. Кравченко, Л. Крупіни та Р. Шевченка підкреслено, що «проблема формування і розвитку ключових компетентностей особистості у процесі фахової освіти» є критичною для адаптації випускника до ринку праці [9].

Методологічно процес формування професійних компетентностей можна розглядати як циклічний і системний, що містить такі етапи: аналіз професійно-освітньої ситуації й стандартів, проектування змісту підготовки, реалізацію освітнього процесу (зокрема з використанням засобів практичного навчання), та оцінювання й корекцію результатів.

Українські дослідження, зокрема А. Кононенка, що досліджував педагогічні умови формування компетентності майбутніх слюсарів-ремонтників у закладі професійної освіти виділяє такі ключові умови: формування у учнів позитивної мотивації до оволодіння професійними знаннями та вміннями, створення інформаційно професійно-орієнтованого середовища застосування в освітньому процесі інтерактивних педагогічних

технологій а також використання електронних засобів навчання у формуванні професійної компетентності учнів [10].

У професійній освіті, зокрема за фахом «Слюсар з ремонту автомобілів», важливим є урахування нормативно-правової бази: професійний стандарт «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» зазначає перелік загальних і професійних компетентностей, які має засвоїти фахівець (здатність приймати рішення, працювати в команді, діяти в нестандартних ситуаціях) [11]. Така база дає методичний орієнтир для формування змісту, процесу та оцінювання підготовки.

Теоретичний підхід до формування цих компетентностей також акцентує на діяльнісному підході. Діяльнісна парадигма означає, що навчання будується навколо активної діяльності здобувача: проектування, моделювання, вирішення професійних задач, рефлексія.

У дослідженні «Професійна компетентність майстрів виробничого навчання закладів професійної освіти автомобільної галузі» зазначено, що майстер виробничого навчання має застосовувати методику, що передбачає «планування, керування та оцінювання виробничо-орієнтованої діяльності, яка спрямована на формування професійних компетентностей» [12].

Інтеграція технологічного підходу – ще один напрям: вона передбачає, що склад професійних компетентностей має бути розчленований на компоненти: знання (технології автомобільного ремонту, конструкції вузлів), уміння (діагностичні операції, ремонтні роботи), навички (точність, координація, використання вимірювального інструменту) і ставлення (відповідальність, безпечна праця). Наприклад, кваліфікаційна характеристика професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» Державного навчального закладу «Херсонський професійний суднобудівний ліцей» містить перелік знань, умінь і загальних здібностей, серед яких – інформаційно-технологічні [13].

Українські автори також підкреслюють значущість контекстуальної методики, зокрема моделювання ситуацій виробничої практики, роль

тренажерів, симуляцій і виробничих кейсів. В умовах обмежених ресурсів професійної освіти це має вирішуватися комбінованими формами: стажування, дуальна освіта, використання цифрових засобів. Одне з досліджень зазначає, що «форма організації навчання студентів, орієнтована на продуктивну діяльність у майбутній професійній сфері, підвищує рівень сформованих професійних компетентностей» [14].

Методично важливо визначити показники сформованості компетентностей. У контексті підготовки слюсарів це можуть бути: рівень діагностичних умінь, кількість операцій ремонту, точність роботи, здатність приймати рішення у аварійних ситуаціях, готовність до професійної мобільності. Українські ресурси як цифрова платформа «Світ професій» зазначають, що майбутній слюсар має функції фахівця «швидко і точно встановлювати причину несправності» як одна з критичних умінь [15].

Отже, теоретико-методичні підходи до формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів вимагають синтезу компетентнісного, діяльнісного та технологічного підходів, обґрунтування нормативною базою та практичної орієнтації на професійні задачі. З огляду на специфіку автомобільної галузі – швидкі технологічні зміни, автоматизацію, цифрові системи – методика має бути гнучкою, високоефективною та адаптованою до виробничих умов.

У системі теоретико-методичних підходів особливе місце посідає дослідження А. Кононенка, який у низці статей та в авторефераті дисертації обґрунтовує педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів. Автор виділяє компонентний склад компетентності (знання, уміння, практичні навички, мотиваційно-ціннісна сфера) і наголошує на необхідності моделювання виробничих ситуацій у освітньому процесі, інтеграції теоретичного навчання з виробничою практикою та створенні інформаційно-професійного середовища. Його висновки мають прикладне значення для проєктування навчальних модулів і програм практичної підготовки в професійній освіті [16].

Дослідження О. Дубініної зосереджено на дидактичних принципах виробничого навчання, підкреслюючи роль майстра виробничого навчання як ключової фігури у формуванні практичних навичок. Дослідниця пропонує дидактичні прийоми й методики організації тренувального простору (розбиття операцій на етапи, застосування поетапної інструкції, використання контрольних-вимірних завдань), що дозволяють систематизувати процес набуття професійних умінь і підвищити якість виконання ремонтних операцій. Ці підходи особливо корисні при розробці навчальних програм для слюсарів, де важлива відпрацьованість рухових і технічних навичок [17].

Окремі дослідники, наприклад Л. Романов, розглядають питання впровадження інноваційних виробничих технологій і підготовки здобувачів до роботи з ними. Автор підкреслює важливість елементів дуальної освіти, стажувань на виробництві та інтеграції ігрових і тренувальних технологій у освітній процес, що дозволяє поєднати навчальну безпеку й високу інтенсивність практичного тренування. Його результати показують, що поєднання інноваційних методик зі стандартними практичними заняттями значно підвищує рівень сформованості професійних компетентностей [18].

Сучасний нормативно-методичний контекст і практичні ініціативи також висвітлюють роботи практиків-педагогів і методистів, серед яких В. Лошаков та інші автори, які досліджували умови впровадження компетентнісного підходу в підготовці слюсарів. Їхні праці містять конкретні методичні рекомендації щодо оновлення змісту навчальних програм, використання інформаційно-комунікаційних технологій у практичній підготовці та розробки форм контролю професійної майстерності. Ці напрацювання корисні для керівників практики й майстрів виробничого навчання, які формують конкретні робочі програми [19].

У прикладному та методичному полі корисними є також матеріали робочих груп і проекти стандартів, де фігурують фахівці-педагоги (наприклад, Б. Гундяк та співавтори), що брали участь у розробці проектів державних освітніх стандартів і кваліфікаційних характеристик для майстрів та

робітничих професій. Проектні документи підкреслюють необхідність включення цифрових компетентностей, навичок діагностики електронних систем автомобілів та здатності працювати з технічною документацією у цифровому вигляді – аспекти, які слід враховувати при створенні освітніх модулів [20].

Аналіз наукових публікацій та кваліфікаційних робіт у різних закладах освіти (наприклад, роботи С. Юзепчука та інших авторів, що описують технологічні процеси ремонту й навчальні маршрути) дозволяє визначити практичну карту компетентностей: від технологічних операцій і вимірювальних навичок до навичок організації робочого місця, охорони праці і комунікації з клієнтом. Ці джерела допомагають вивести переліки контрольних процедур і сформувані шаблони практичних завдань для різних рівнів підготовки [21].

Синтез наведених українських праць дозволяє зробити такі висновки для методики формування компетентностей майбутніх слюсарів:

- по-перше, необхідна чітка компонентна структура компетентності і критерії її оцінювання (що пропонують А. Кононенко і Л. Кравченко);
- по-друге, важливим є поєднання виробничого навчання, симуляцій і цифрових інструментів (як підкреслюють О. Дубініна і Л. Романов);
- по-третє, нормативні проекти і методичні рекомендації практиків (В. Лошаков, Б. Гундяк,) вказують на необхідність інтеграції сучасних технологій (електронні системи авто, діагностика) у зміст підготовки.

Усі ці підходи слід поєднати в єдиній методиці, що передбачає модульну структуру дисциплін, практичні тренінги, інтегровані контрольні процедури й використання цифрових навчальних середовищ.

1.3 Стан використання електронних засобів та освітніх платформ у підготовці фахівців технічного профілю в закладах професійної освіти

У сучасному професійному освітньому середовищі підготовка слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти активно трансформується під впливом цифрових технологій та законодавчих реформ. Міжнародні аналітичні звіти, зокрема Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури, висвітлюють глобальну тенденцію до цифровізації навчання: електронні освітні середовища, віртуальні лабораторії, симулятори та платформи дистанційного навчання сприяють підвищенню доступності, якості та практико-орієнтованості освіти [22]. Організація економічного співробітництва та розвитку у своєму звіті відзначає, що цифрові платформи надають можливість модернізувати систему професійної освіти, створювати гнучкі індивідуальні освітні траєкторії та швидко реактуалізувати навчальні програми відповідно до вимог ринку праці [23].

Національна політика України також підтримує цю тенденцію: «Концепція розвитку цифрових компетентностей та цифрової трансформації освіти», ухвалена Міністерством освіти і науки України, передбачає розвиток цифрових освітніх ресурсів, хмарних сервісів, симуляторів, систем дистанційного навчання та підвищення цифрової грамотності педагогів. Це відкриває широкі можливості для технічної підготовки слюсарів з ремонту авто: студенти можуть працювати з віртуальними двигунами, електронними системами автомобілів, програмами діагностики, не виходячи з навчального середовища [24].

Прийняття Закону України «Про професійну освіту» № 4574-ІХ від 21.08.2025 закладає законодавчий фундамент для масштабного впровадження таких технологій. Закон гарантує право здобувачів на індивідуальну освітню траєкторію, включно з дистанційною або гібридною формою навчання, що легітимізує використання онлайн-платформ. Також закон зобов'язує створити інформаційні ресурси в Інтернеті – безкоштовні електронні навчальні матеріали, підручники, віртуальні ресурси (ст. 53) [25]. Це значно розширює

можливості для технічної підготовки, дозволяючи закладам створювати цифрові курси, модулі для тренажерів, віртуальні лабораторії та симулятори, які відтворюють процеси ремонтних робіт. Закон також регламентує академічну доброчесність у електронному середовищі (ст.46), а освітня діяльність в дистанційному форматі потребує ліцензування (ст. 47), що підсилює контроль якості і безпеку такого навчання.

За даними останніх досліджень, використання цифрових технологій у закладах професійної освіти набирає вагу, але супроводжується суттєвими викликами. Зокрема, звіт Національної академії педагогічних наук України охопив 17 031 здобувача професійної освіти й показав, що студенти активно використовують цифрові інструменти в навчанні – проте ступінь їхньої інтеграції залежить від технічного оснащення закладів та рівня цифрової компетентності викладачів [25]. Щодо педагогів, дослідження показало, що 43,3% викладачів професійної освіти мають високий рівень цифрової компетентності, 50% – середній, і 6,7% – низький [26], що є серйозною перешкодою для повсюдного впровадження інноваційних методів навчання.

Під час воєнного стану частина закладів професійної освіти перейшла на змішаний (31 %) або дистанційний формат (20 %) навчання (станом на 2023-2025 ріки). При цьому дослідники відзначають, що заклади в умовах війни використовують цифрові платформи, а навчальні модулі часто базуються на хмарних рішеннях, онлайн-сесіях та віртуальних лабораторіях [27]. Організація дистанційного навчання впроваджується попри виклики – недостатню інфраструктуру, нерівномірний доступ до інтернету в окремих регіонах, брак адаптованого контенту.

З точки зору професійної підготовки слюсарів з ремонту автомобілів, цифрові технології можуть стати революційним інструментом: тренажери, симулятори, віртуальні лабораторії дозволяють студентам безпечно моделювати ремонтні ситуації, виконувати електричні тести, аналізувати несправності, налагоджувати системи автомобіля. Також у планах — впровадження AR/VR, цифрових двійників обладнання та використання

штучного інтелекту, що дасть змогу персоналізувати освітній траєкторії, підлаштовуючи навчальні модулі під кожного студента.

Проте для повноцінної цифрової трансформації необхідні подальші зусилля: інвестиції в матеріально-технічну базу закладів професійної освіти, підвищення цифрових знань викладачів, розробка українськомовного, локалізованого контенту (електронних підручників, симуляторів), а також створення централізованих платформ з відкритими освітніми ресурсами відповідно до нового законодавства [28].

Цей комплексний підхід – поєднання міжнародного досвіду Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури та Організація економічного співробітництва та розвитку, національної політики Концепція Міністерство освіти і науки України й законодавчого забезпечення Закон «Про професійну освіту» – є потужною базою для формування висококваліфікованих технічних фахівців, серед яких і слюсарі з ремонту автомобілів, здатні відповідати сучасним викликам ринку праці та технологічним змінам. У цьому контексті особливо важливо проаналізувати реальний стан освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти, зокрема рівень упровадження цифрових інструментів у підготовку майбутніх слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів [29,30].

З огляду на це, подальший виклад присвячено результатам анкетування педагогічних працівників, які безпосередньо викладають фахові дисципліни. В опитуванні взяли участь: 7 викладачів циклової комісії агротехнічних дисциплін «Ізмаїльського агротехнічного фахового коледжу», педагогічний стаж 57,1% опитаних становить понад 20 років (рисунки 1.7–1.8). Отримані дані дозволяють визначити стан використання електронних засобів та освітніх платформ у підготовці майбутніх фахівців слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів.

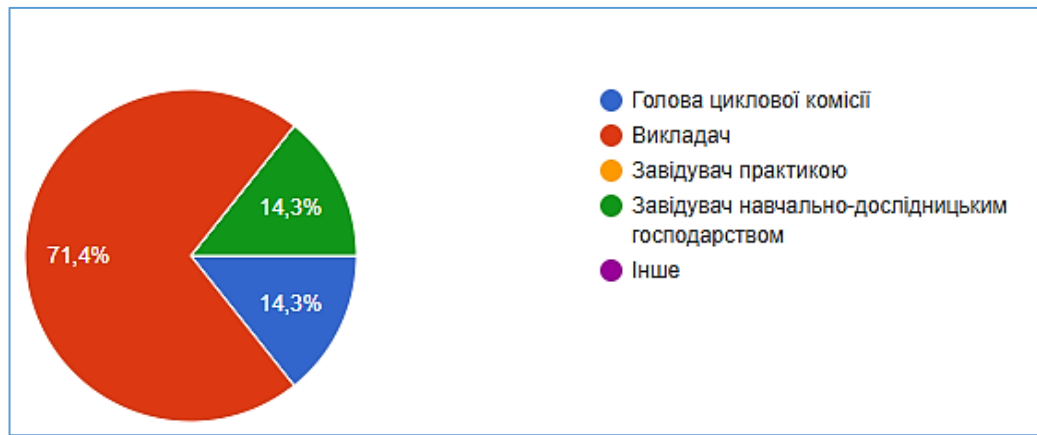


Рисунок 1.7 – Викладачі фахових дисциплін

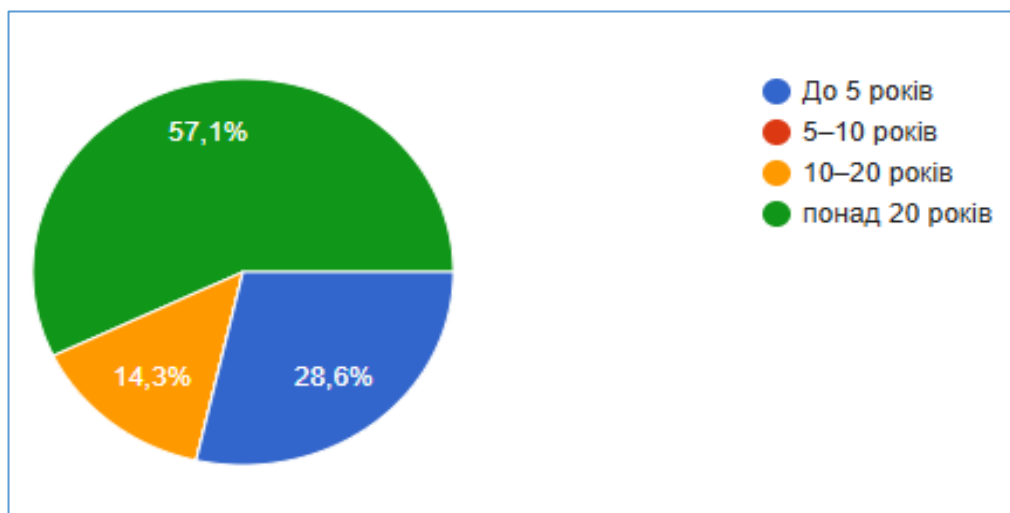


Рисунок 1.8 – Педагогічний стаж викладачів фахових дисциплін

З огляду на це важливо врахувати, які саме навчальні освітні компоненти (дисципліни) вони викладають, адже специфіка дисциплін безпосередньо впливає на потребу та можливості застосування цифрових інструментів у підготовці майбутніх фахівців. До переліку фахових дисциплін, що охоплюють підготовку слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів, належать: «Технологічна практика», «Будова і експлуатація легкового автомобіля», «Технології конструкційних матеріалів», «Правила дорожнього руху», «Конструкційні матеріали», «Трактори і автомобілі та Паливно-мастильні матеріали», «Технічна механіка», «Інженерна механіка», «Технічний сервіс в АПК», «Основи

теплотехніки і гідравліки», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Охорона праці.

Перелік фахових дисциплін, що викладаються в коледжі, окреслює широкий спектр професійної підготовки майбутніх слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів. Однак не менш важливо з'ясувати, які цифрові ресурси використовують педагоги під час викладання цих дисциплін. Саме тому в межах анкетування було запропоновано визначити освітні й онлайн-платформи, що застосовуються у освітньому процесі.

Аналіз відповідей показав такі результати: «Moodle» та «Google Classroom» – 0 %. Опитані викладачі не використовують ці платформи в освітньому процесі. «Google Workspace» (Docs, Drive тощо) – 1 викладач (14,3 %) застосовує інструменти екосистеми «Google», «Microsoft Teams» – 2 викладачі (28,6 %) зазначили використання цієї платформи. «Zoom» – 6 учасників (85,7 %) активно застосовують Zoom для синхронного навчання. «YouTube» навчальні канали – 4 педагоги (57,1 %) використовують відеоматеріали як додатковий ресурс. Симулятори (3D, VR, онлайн-моделі) – 3 респонденти (42,9 %) застосовують сучасні моделювальні інструменти для підсилення практичної підготовки. Віртуальні навчально-методичні комплекси – усі 7 опитаних (100 %) використовують цей вид електронних ресурсів, що свідчить про його високу значущість. «Освітня онлайн-платформа» – 6 осіб (85,7 %) використовують її в роботі. «Дія. Освіта» – 5 викладачів (71,4 %) інтегрують матеріали цієї державної платформи у освітній процес в галузі» (рисунок 1.9).

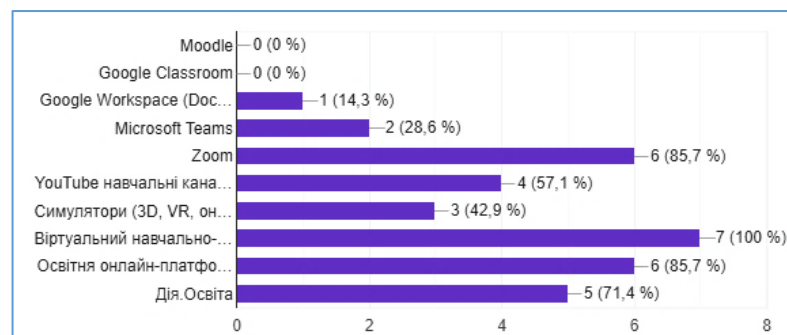


Рисунок 1.9 – Освітні й онлайн-платформи, що застосовуються у освітньому процесі

Отримані результати щодо використання онлайн-платформ дозволяють побачити, які саме цифрові ресурси є найбільш затребуваними у викладачів фахових дисциплін. Проте не менш важливо з'ясувати, з якою педагогічною метою застосовуються ці інструменти під час підготовки майбутніх слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів. Саме це питання було наступним у анкетуванні. Аналіз відповідей респондентів показав таку картину: демонстрація технічних процесів та операцій – 7 осіб (100 %). Усі викладачі використовують цифрові інструменти для демонстрацій, що свідчить про високу ефективність візуалізації в професійно-технічній підготовці. Проведення практичних занять – 6 осіб (85,7 %), значна частина педагогів активно інтегрує цифрові технології у практичні заняття, що підсилює прикладний характер навчання. Пояснення нового матеріалу – 5 осіб (71,4%), цифрові засоби суттєво підтримують подання теоретичного матеріалу, забезпечуючи наочність і структурованість. Проведення онлайн-тестів – 4 особи (57,1 %) та самостійна робота студентів – 4 особи (57,1 %). Моделювання ремонтних або технологічних процесів – 4 особи (57,1 %). Ці три напрями демонструють збалансоване використання цифрових інструментів як для контролю знань, так і для розвитку практичних умінь через моделювання. Створення авторських цифрових матеріалів – 0 %, жоден із викладачів не зазначив цього напрямку, що може свідчити про потребу у додатковій цифровій підготовці або в методичній підтримці (рисунк 1.10).

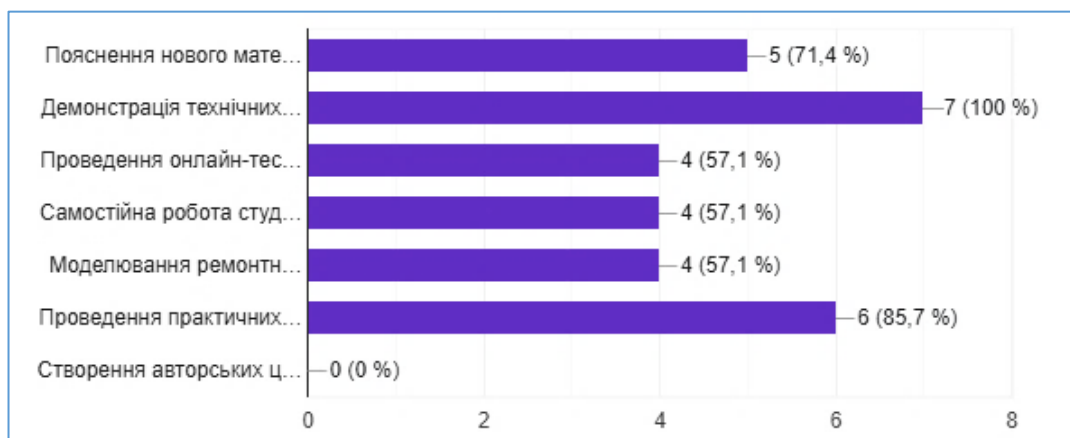


Рисунок 1.10 – Використання онлайн-платформ

Розглянувши педагогічні цілі використання цифрових інструментів, доцільно проаналізувати й ті види електронних ресурсів, які викладачі вважають найбільш корисними у професійній підготовці майбутніх слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів. Наступне питання анкети було спрямоване саме на з'ясування цієї складової. Аналіз отриманих відповідей показав таку тенденцію: «Відеоуроки» – 7 осіб (100 %), усі опитані педагоги зазначили, що відеоуроки є найефективнішим інструментом, що пояснюється їхньою наочністю, доступністю та можливістю демонстрації складних технічних операцій. «Електронні підручники» – 6 осіб (85,7 %), викладачі активно використовують електронні підручники як базовий структурований ресурс для подання теорії та закріплення знань. Онлайн-тренажери – 3 викладачі (42,9 %), значна частина педагогів застосовує тренажери для формування практичних навичок, зокрема у моделюванні ремонтних або технологічних процесів. Віртуальні лабораторії – 2 особи (28,6 %), використовуються переважно для моделювання експериментів та відпрацювання алгоритмів без ризиків, пов'язаних із роботою з реальним обладнанням. Платформи контролю знань – 2 особи (28,6 %), викладачі задіють їх для оцінювання засвоєння матеріалу та організації тестового контролю. Інтерактивні моделі – 1 особа (14,3 %), менш поширений інструмент, що може бути пов'язано з обмеженим доступом або складністю розробки таких матеріалів (рисунок 1.11).

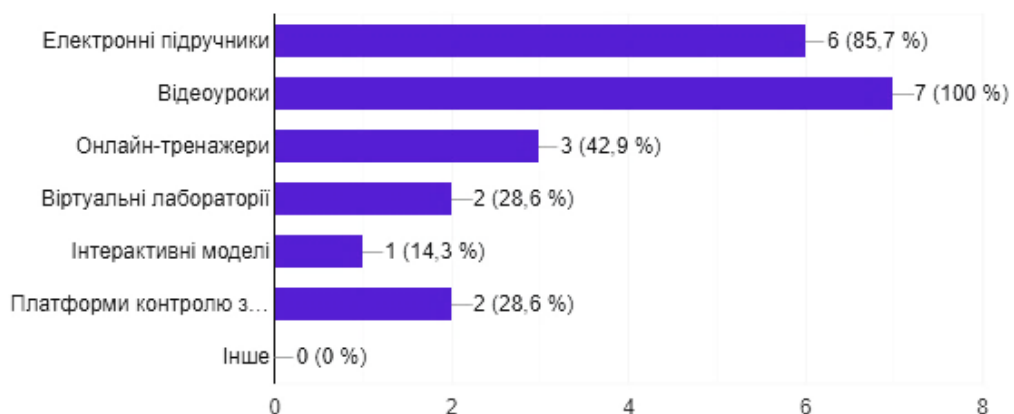


Рисунок 1.11 – Використання цифрових інструментів

Результати аналізу основних видів електронних ресурсів, які використовуються для формування теоретичних і практичних умінь здобувачів освіти, логічно доповнюються відповідями педагогів щодо того, які саме тренажери, симулятори або програмне забезпечення вони вважають доцільними для підготовки майбутніх слюсарів. Наступне питання анкети було спрямоване на уточнення переліку конкретних цифрових інструментів, які викладачі реально застосовують або рекомендують для впровадження в освітній процес. Аналіз відповідей засвідчив значну різноманітність програмних продуктів, що відображає як специфіку предметів, так і індивідуальний досвід педагогів. Серед згаданих інструментів були як універсальні освітні платформи, так і спеціалізовані симулятори та галузеве ПЗ:

- Electude, Autodata, GreenWay Online, Coursera – комплекс платформ, що включає практичні симулятори для автомобільної галузі (Electude) [31], довідкові системи з ремонту та діагностики транспортних засобів (Autodata) [32], електронні навчальні середовища (GreenWay Online) [33] та онлайн-курси широкого профілю (Coursera) [34]. Їх вибір демонструє орієнтацію педагогів на інтерактивні і мультимедійні засоби навчання.
- ISO Online Browsing, Thermodynamics Interactive Simulations – ресурси, що підтримують вивчення стандартів, нормативної документації та технічних процесів через симуляційні та довідкові механізми.
- SolidWorks / SolidWork – популярне САПР-середовище для тривимірного моделювання деталей і вузлів. Його згадали кілька педагогів, що свідчить про потребу майбутніх фахівців володіти інструментами інженерного проектування.
- Engine Sim – симулятор роботи двигунів внутрішнього згоряння, який дає змогу моделювати параметри та аналізувати поведінку системи під час зміни робочих характеристик.

- AgTech Service Simulator – галузевий сервіс для відпрацювання навичок технічного обслуговування сільськогосподарської техніки.

Загалом, перелік отриманих відповідей підтверджує, що викладачі тяжіють до використання цифрових ресурсів, які забезпечують практичну спрямованість, моделювання реальних виробничих ситуацій і поєднання теоретичних знань із практичними діями. Це підкреслює актуальність симуляційних технологій у професійній підготовці технічних спеціалістів і демонструє тенденцію до поступового розширення спектра цифрових засобів у освітньому процесі.

Проте не менш важливою складовою є й оцінка цифрових технологій самими здобувачами освіти, адже саме їхнє сприйняття, рівень володіння електронними ресурсами та реальна залученість до роботи з ними значною мірою визначають результативність освітнього процесу. У контексті формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти важливим є дослідження того, як саме студенти використовують електронні засоби та освітні платформи, наскільки вони є для них зручними, зрозумілими та корисними під час опанування теоретичного матеріалу й відпрацювання практичних навичок.

З цією метою на початку переддипломної практики було проведено анкетування студентів 1–3 курсів коледжу, спрямоване на вивчення особливостей використання ними електронних засобів, освітніх платформ і цифрових сервісів у навчанні. Отримані результати дали можливість зіставити позиції викладачів і студентів, визначити сильні й проблемні аспекти цифровізації освітнього середовища, а також оцінити реальний рівень цифрової компетентності здобувачів освіти. У подальшому наведемо узагальнені результати цього опитування, що відображають найбільш показові тенденції у використанні студентами цифрових пристроїв та інструментів у освітньому процесі (рисунок 1.11).

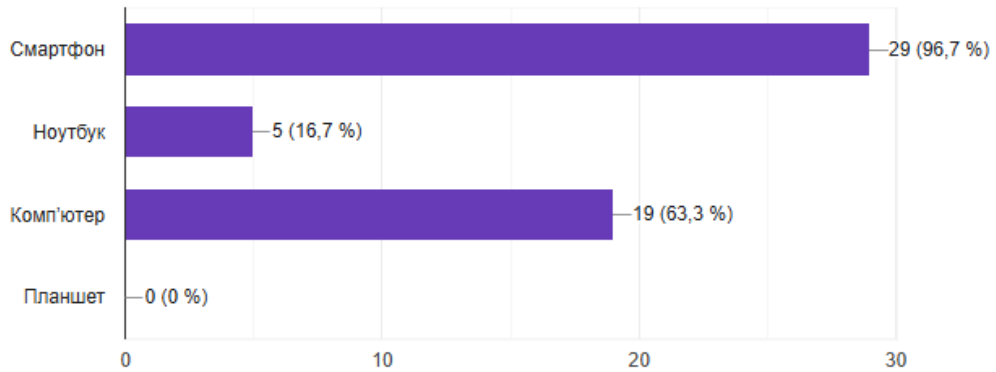


Рисунок 1.11 – Використання пристроїв під час навчання

На діаграмі подано результати відповідей на запитання: «Який пристрій Ви використовуєте найчастіше для навчання?» (30 респондентів). Смартфон є беззаперечним лідером: його використовують 29 респондентів (96,7%). Це свідчить про те, що мобільні пристрої є найзручнішим та найпоширенішим засобом доступу до навчальних матеріалів. Комп'ютер посідає друге місце: 19 осіб (63,3%) зазначили, що використовують його часто. Це вказує, що значна частина здобувачів освіти все ще потребує стаціонарних або потужніших пристроїв для роботи. Ноутбук використовують 5 респондентів (16,7%). Порівняно низький показник може свідчити про недостатню забезпеченість ноутбуками або ж про те, що смартфон повністю покриває потреби користувачів. Отримані дані демонструють домінування смартфона як основного пристрою для навчання. Водночас значна частина студентів також використовує комп'ютери, тоді як ноутбуки й планшети мають низький рівень використання. Це може бути важливо при плануванні цифрових освітніх ресурсів, зважаючи на їхню адаптованість до мобільних пристроїв.

На рисунку 1.12 наведені дані демонструють, які саме цифрові платформи та ресурси студенти найчастіше використовують у освітньому процесі. Zoom є основним інструментом для онлайн-занять: його використовують 24 респонденти (80%).

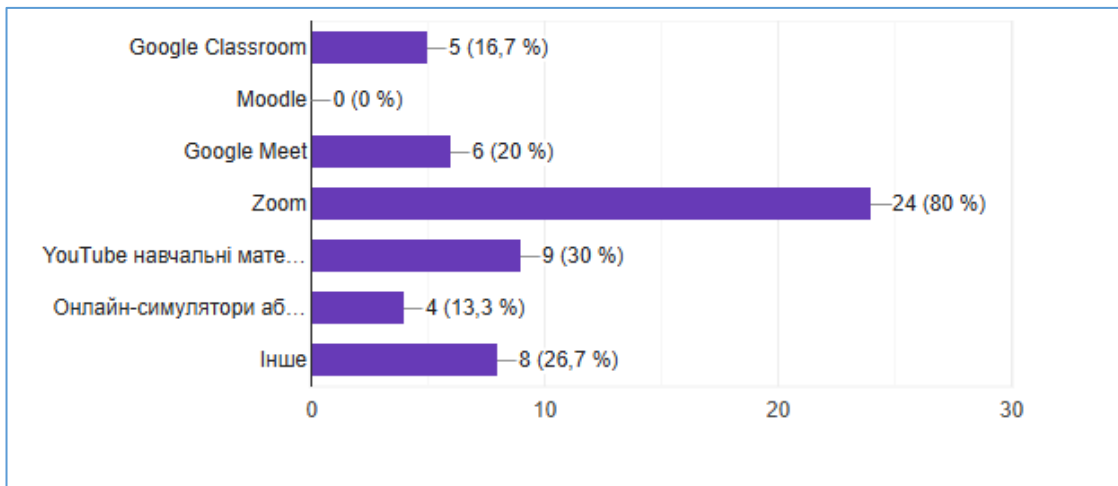


Рисунок 1.12 – Використання веб-сервіси та платформи під час навчання

Це свідчить про домінування синхронних форматів навчання та популярність платформи серед студентів. YouTube як джерело навчальних матеріалів застосовують 9 студентів (30%), що відображає попит на відеоконтент та можливість самостійного опрацювання тем. Google Meet використовують 6 респондентів (20%), що значно менше порівняно із Zoom, але все ще актуально як додатковий засіб комунікації. Google Classroom є платформою для взаємодії викладача зі студентами у 5 випадках (16,7%), хоча її потенціал використовується не повністю. Онлайн-симулятори або тренажери застосовують лише 4 студенти (13,3%), що може вказувати на недостатню інтеграцію практико орієнтованих цифрових інструментів у навчання. Інші ресурси обрали 8 студентів (26,7%), що підтверджує різноманітність додаткових цифрових сервісів, які використовуються для навчання.

Отримані результати свідчать про те, що студенти віддають перевагу інструментам для онлайн-зустрічей та відеоматеріалам, тоді як системи управління навчанням (LMS) і спеціалізовані тренажери мають значно нижчий рівень використання. Це вказує на потребу подальшого розвитку змішаних форматів навчання та більш активної інтеграції освітніх платформ у освітній процес.

На запитання «Чи допомагають електронні ресурси краще зрозуміти технічні дисципліни?» здобувачів відповіді «Так, значно» 83,3 %, – тобто переважна більшість студентів вважає електронні ресурси ефективними для розуміння технічних дисциплін, 16,7 % – обрали варіант «Частково» це свідчить, що певна частина студентів відчуває часткову користь, але не вважає ресурси достатньо повними або універсальними.

Електронні ресурси мають дуже високий рівень схвалення і значно сприяють вивченню технічних дисциплін. «З якою метою Ви найчастіше використовуєте веб-сервіси та платформи?» Підготовка до занять – 23 відповіді (76,7 %). Це найпоширеніша причина – студенти активно користуються онлайн-платформами для підготовки. Перегляд відеоматеріалів – 14 відповідей (46,7 %). Майже половина студентів використовують веб-ресурси як додаткове джерело пояснень та прикладів. Самостійна робота – 10 відповідей (33,3 %). Значна частина студентів працює самостійно з матеріалами онлайн. Виконання лабораторних робіт – 7 відповідей (23,3 %) Кожен четвертий студент застосовує веб-інструменти під час виконання лабораторних завдань. Проходження онлайн-тестів – 6 відповідей (20 %) П'ята частина використовує платформи для перевірки знань. Основними напрямками використання веб-сервісів є підготовка до занять і перегляд відеоматеріалів. Інші форми роботи також досить популярні й демонструють різноманітність застосування онлайн-ресурсів у навчанні (рисунок 1.13).

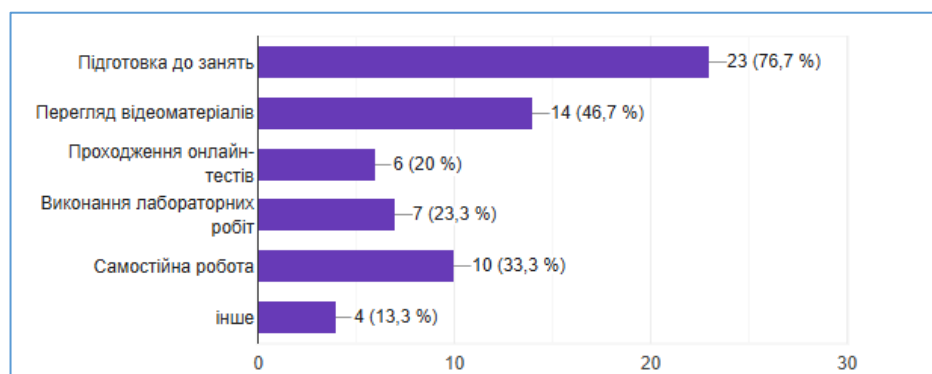


Рисунок 1.13 – Використання веб-сервісів та платформ

На запитання «Які цифрові інструменти та онлайн платформи Ви бажали б додати під час занять в коледжі» представлені на рисунку 1.14.

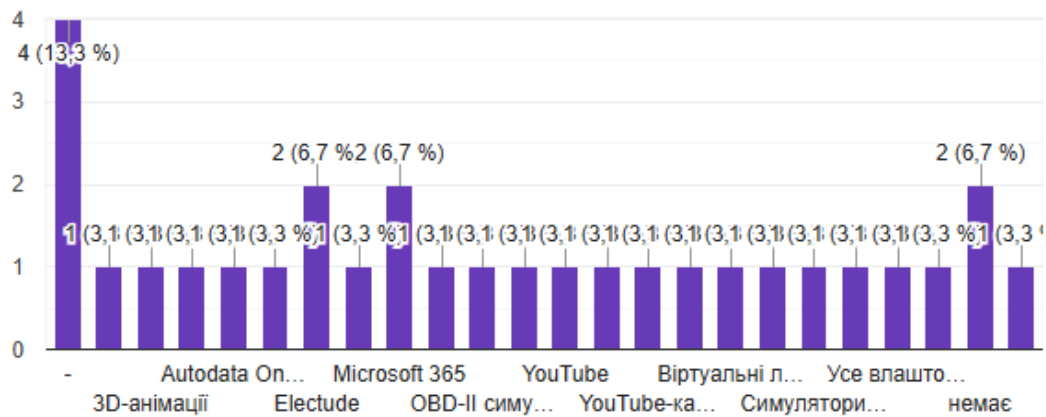


Рисунок 1.14 – Цифрові інструменти та онлайн платформи

Аналізуючи діаграму, можна зробити висновок, що респонденти мають різноманітні, але не надто концентровані побажання щодо впровадження цифрових інструментів у освітній процес. Жоден інструмент не отримав вираженої більшості голосів. Ключові спостереження:

- найбільше голосів (13,3%) припадає на варіант «—», що може мати два трактування: студенти не визначилися, які інструменти їм потрібні;
- вони не мають чіткого уявлення про сучасні цифрові можливості.

Інші платформи та інструменти – Autodata, 3D-анімації, Electude, OBD-II симулятори, YouTube-канали, віртуальні лабораторії, симулятори, Microsoft 365 – отримали приблизно однаковий рівень інтересу (3,3%). Це свідчить, що потреби студентів різноманітні, але жодна платформа поки не є домінуючим очікуваним інструментом.

Невелика кількість відповідей «усе влаштовує» та «немає» (6,7%) демонструє, що частина студентів задоволена наявним станом або не бачить потреби у змінах.

Дані рисунка свідчать про те, що студенти технічних спеціальностей проявляють помірну зацікавленість у впровадженні сучасних цифрових

платформ, але не мають чіткого уявлення, які саме інструменти були б найбільш ефективними. Важливим кроком для коледжу може стати:

- популяризація прикладів використання різних платформ;
- демонстрація їхніх можливостей у навчанні технічних дисциплін;
- формування рекомендацій або пакета найбільш корисних цифрових ресурсів.

Це дасть студентам краще розуміння, які інструменти справді можуть покращити їхню професійну підготовку.

2 МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ І ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ СЛЮСАРІВ З РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

2.1 Аналіз змісту професійної підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у контексті застосування електронних засобів та освітніх платформ

Професійна підготовка майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти ґрунтується на вимогах Державного стандарту професійної освіти за професією «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» та Професійного стандарту (2024), що визначає структурні компоненти кваліфікації, трудові функції, професійні компетентності та очікувані результати навчання (додаток А, Б) [11,35]. Сукупність цих нормативних документів визначає зміст підготовки, логіку організації освітнього процесу, а також напрями модернізації освітнього середовища шляхом упровадження електронних засобів та освітніх платформ.

Відповідно до професійного стандарту «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (2024), метою професійної діяльності є виконання технічного обслуговування, діагностики, ремонту, регулювання механізмів і агрегатів автомобілів, а також стендові випробування після ремонту. Стандарт визначає перелік кваліфікаційних рівнів (3–6 розряд), вимоги до знань, умінь, навичок, засобів праці, а також загальні та професійні компетентності, яких повинен набути здобувач освіти (Додаток Б).

Державний освітній стандарт, у свою чергу, структурує зміст навчання за модулями, темами та видами підготовки (теоретична, практична, виробнича), визначає мінімальний обсяг годин та результатів навчання.

Поєднання цих двох нормативних документів забезпечує компетентнісний підхід до підготовки здобувачів, що особливо важливо у процесі інтеграції сучасних цифрових технологій в освітній процес.

Зміст професійної підготовки охоплює загальні та професійні компетентності, визначені професійним стандартом. Загальні компетентності включають: здатність дотримуватися норм охорони праці, промислової та екологічної безпеки; вміння працювати в команді, приймати рішення у нестандартних ситуаціях; здатність ефективно передавати та сприймати інформацію; раціонально організувати робочий час, відповідально виконувати професійні завдання. Ці компетентності формуються поступово під час теоретичної і практичної підготовки, проте впровадження електронних освітніх платформ дозволяє інтенсифікувати формування комунікативних, пізнавальних та організаційних навичок за рахунок використання інтерактивних ресурсів і цифрових інструментів.

Професійний стандарт визначає базові трудові функції (А–Ж), що задають логіку формування змісту навчання. Зокрема:

- А – початок і закінчення виконання робіт (включає здатність отримувати змінне завдання, проводити огляд робочого місця, перевіряти справність інструментів та обладнання, користуватися технічною документацією). Ця група компетентностей формує основи культури безпечної праці;

- Б – огляд і діагностика автомобілів (охоплює вміння проводити огляд вузлів, визначати несправності, здійснювати діагностику агрегатів за допомогою вимірювальних та електронних приладів). Цей блок пов'язаний із застосуванням цифрових діагностичних стендів, що підсилюється використанням електронних освітніх тренажерів;

- В – ремонт вузлів і агрегатів (формує вміння здійснювати ремонтні операції відповідно до технологічних карт, розбирати, дефектувати й складати механізми;

- Г – монтаж, демонтаж та регулювання систем автомобіля (включає виконання робіт із забезпечення справності ходової частини, трансмісії, гальмівної та рульової систем;

- Д – технічне обслуговування транспортних засобів;

Передбачає здатність виконувати ТО-1, ТО-2, застосовувати мастильні, очищувальні та діагностичні матеріали.

- Е – використання електронних діагностичних систем (професійний стандарт містить компетентності щодо роботи з сучасним обладнанням, датчиками, мікропроцесорними системами, бортовими контролерами;

- Ж – дотримання екологічних норм і поводження з відходами (підготовка повинна забезпечити уміння виконувати збір відходів окремо за видами, ліквідувати наслідки розливів нафтопродуктів, працювати відповідно до природоохоронних вимог.

Відповідно до освітнього стандарту та робочих навчальних планів закладів професійної освіти, підготовка охоплює: загальнопрофесійний цикл – матеріалознавство; технічне креслення; охорона праці; електротехніка; основи гідравліки і пневматики.

Професійно-теоретичний цикл – будова автомобіля; технічне обслуговування автомобілів; діагностика транспортних засобів; технологія слюсарних робіт; ремонт двигуна, трансмісії, ходової частини, рульового управління, гальмівних систем.

Професійно-практичний цикл передбачає слюсарні операції та вправи, виконання ТО та ремонту, виробниче навчання в навчальній майстерні, виробнича практика на СТО та автотранспортних підприємствах.

Опанування сучасних цифрових технологій робота з електронними каталогами запчастин, використання комп'ютерних діагностичних програм, робота з мультимедійними інструкціями, 3D-моделями механізмів, застосування тренажерів OBD-II, емуляторів несправностей.

В умовах модернізації професійної освіти зміст підготовки все частіше реалізується із застосуванням різноманітних цифрових ресурсів: електронні

підручники та інтерактивні модулі, 3D-візуалізації будови автомобіля, емулятори діагностичного обладнання (Bosch, Launch, Delphi), освітні платформи (Google Classroom, Moodle, Prometheus), VR- та AR-тренажери для моделювання ремонтних процесів, відео лабораторії та віртуальні стенди.

Використання електронних засобів забезпечує закріплення знань з будови автомобіля через інтерактивні моделі, відпрацювання небезпечних або складних операцій у безпечному цифровому середовищі, тренування навичок діагностики на віртуальних стендах, створення індивідуальних освітніх маршрутів, формування цифрової грамотності майбутніх фахівців [36].

Отже, результати аналізу змісту професійної підготовки свідчить, що сучасний слюсар з ремонту автомобілів повинен володіти комплексом компетентностей, які включають не лише практичні уміння виконання ремонтних робіт, але й здатність працювати з електронними діагностичними засобами, цифровою документацією та інформаційними системами. Застосування електронних освітніх платформ значно підвищує ефективність формування цих компетентностей, сприяє реалізації компетентнісного підходу та відповідає вимогам сучасного автомобільного сервісу.

2.2 Використання електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей під час вивчення дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали»

Сучасна професійна підготовка фахівців автотранспортного профілю потребує впровадження інноваційних підходів до організації освітнього процесу, що відповідають вимогам цифрового суспільства та швидкому розвитку автомобільних технологій. Традиційні методи навчання дедалі частіше доповнюються або замінюються сучасними цифровими рішеннями, які дають змогу підвищити ефективність засвоєння знань і сформувати практичні компетентності майбутніх спеціалістів. Особливе значення в цьому

контексті набуває використання електронних засобів навчання та цифрових освітніх платформ, здатних забезпечити високу наочність, інтерактивність і доступність навчального матеріалу незалежно від місця та часу навчання.

Застосування віртуальних лабораторій, симуляторів, мультимедійних курсів і спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє моделювати роботу складних механізмів і систем сучасних транспортних засобів, детально аналізувати їхню будову та принципи функціонування. Це створює умови для відпрацювання технологічних операцій у безпечному віртуальному середовищі без ризику пошкодження обладнання чи загрози для здоров'я здобувачів освіти. Крім того, цифрові інструменти сприяють формуванню вмінь діагностувати несправності, аналізувати технічний стан автомобіля, прогнозувати можливі відмови та приймати технічно обґрунтовані рішення, що є вкрай важливим для майбутньої професійної діяльності фахівців автотранспортної галузі.

У контексті вивчення дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали» (додаток Е) цифрові ресурси виступають ключовим інструментом формування професійних компетентностей, оскільки саме ця дисципліна поєднує значний обсяг теоретичних знань із комплексом практичних умінь. Використання мультимедійних матеріалів, інтерактивних моделей, відео демонстрацій, електронних тренажерів і онлайн-платформ створює умови для якісного опрацювання будови автомобіля, принципів роботи агрегатів та систем, а також технологій діагностики і технічного обслуговування.

Для визначення напрямів найбільш ефективного застосування електронних засобів необхідно розглянути зміст та структуру дисципліни. Тому подальший виклад ґрунтується на аналізі навчальної програми дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали», що дає можливість встановити відповідність між навчальними темами, видами діяльності здобувачів освіти та цифровими інструментами, здатними оптимізувати процес формування професійних компетентностей (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 відображає повний обсяг тем лекцій, лабораторних і практичних робіт з дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали».

Таблиця 2.1 – Аналіз навчальної програми «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали» та використання електронних засобів та освітніх платформ

№ п/п	Лекції	Лабораторні	Практичні	Використання електронних засобів та освітніх платформ
1	2	3	4	5
1	Загальна будова автомобіля	-	-	Electude, 3D-анімація
2	Загальна будова двигуна внутрішнього згоряння	-	-	Electude, 3D-анімація
3	Дійсні робочі цикли бензинових і дизельних двигунів	Індикаторна діаграма заданого прототипу двигуна та її аналіз	-	Electude, 3D-анімація
4	Кінематика і динаміка кривошипно-шатунного механізму двигуна	-	-	Electude, 3D-анімація
5	Кривошипно-шатунний механізм	Порядок комплектування та визначення розмірних груп деталей циліндро-поршневої групи	Розбирання і складання шатунно-поршневої групи кривошипно-шатунного механізму різних типів двигунів.	Electude, 3D-анімація
6	Газорозподільний і декомпресійний механізми		Встановлення привідних шестерень механізму газорозподілу за мітками. Визначення моментів відкриття і закриття впускних і випускних клапанів.	Electude, 3D-анімація
7	Система живлення бензинового двигуна і двигунів з газобалонною установкою	Визначення фракційного складу автомобільного бензину та дизельного палива	Розбирання і складання бензонасоса, паливних фільтрів, повітроочисника і карбюратора	Electude

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
8	Система живлення і регулювання дизельного двигуна	Перевірка і регулювання насоса на рівномірність циклової подачі палива по секціях	Розбирання і складання паливо підкачувального насоса, повітроочисника, паливного насоса високого тиску, форсунки	Electude, онлайн-симулятори
9	Змашувальна система двигуна	Визначення кінематичної в'язкості моторної та трансмісійної оливи	Розбирання і складання оливного насоса та фільтрів	Electude, онлайн-симулятори
10	Система охолодження двигуна	-	Розбирання і складання радіатора і рідинного насоса (помпи)	Electude, онлайн-симулятори
11	Система пуску двигуна		Розбирання і складання пускового двигуна і його трансмісії	Electude
12	Характеристики та випробування двигунів	Випробування двигуна і зняття характеристики двигуна		Electude
13	Стартерні акумуляторні батареї	-	Практичне вивчення будови стартерних свинцево-кислотних акумуляторних батарей	Electude
14	Генераторні установки	-	Практичне вивчення конструкції і роботи генераторних установок	Electude, онлайн-симулятори, інтерактивні електросхеми
15	Система запалювання	Перевірка за допомогою приладу параметрів технічного стану збірних одиниць системи запалювання	Розбирання, вивчення будови і складання переривника-розподільника.	Electude, онлайн-симулятори, інтерактивні електросхеми
16	Система електричного пуску двигунів	-	Вивчення будови електричних стартерів	Electude, інтерактивні електросхеми
17	Системи освітлення і сигналізації. Контрольно-вимірювальні прилади	-	Ознайомлення з конструкцією системи освітлення і сигналізації	Electude, інтерактивні електросхеми

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
18	Загальні відомості про гідропривід	-	Практичне вивчення будови, роботи, складання і регулювання гідротрансформатора	Electude
19	Загальні відомості про трансмісії	-	-	Electude, відеоінструкції
20	Зчеплення автомобіля	-	Розбирання, вивчення будови, роботи, складання та регулювання вільного ходу педалі зчеплення	Electude, відеоінструкції
1	2	3	4	5
21	Гідродинамічні передачі	-	Вивчення будови, роботи, складання і регулювання гідротрансформатора (збільшувача крутного моменту).	Electude, відеоінструкції
22	Коробки передач, роздавальні коробки	-	Часткове розбирання, вивчення конструкції та роботи механічних коробок передач	Electude, VR-моделі
23	Проміжні з'єднання і карданні передачі	-	Розбирання, вивчення будови і роботи, складання роздавальних коробок та ходозменшувачів тракторів і автомобілів.	electude
24	Ведучі мости	-	Вивчення будови і роботи, розбирання, складання і регулювання механізмів заднього (ведучого) моста	Electude, VR-моделі
25	Ходова частина	-	Монтаж автомобільного колеса з пневматичною шиною	Electude
26	Рульове керування	-	Вивчення конструкції та принципу дії рульового керування тракторів і автомобілів	Electude
27	Гальмівні системи	-	Часткове розбирання, вивчення конструкції й роботи, складання та регулювання елементів гальмівної системи	Electude

Кінець таблиці 2.1

1	2	3	4	5
28	Робоче, додаткове і допоміжне обладнання автомобілів.	-	Розбирання, вивчення будови і принципу дії агрегатів гідравлічної напівної системи.	Electude
29	Техніка безпеки під час експлуатації тракторів та автомобілів	-	-	Electude

Аналіз таблиці 2.1 показує: структурність і послідовність матеріалу їх тематика побудовано логічно – від загальної будови автомобіля, двигуна внутрішнього згорання до складних систем (мащення, охолодження, електрообладнання, трансмісія та гальмівна система). Що забезпечує поетапне формування професійних компетентностей. Лекції присутні в усіх темах які формують базові знання. Лабораторні роботи здебільшого орієнтовані на вимірювання, діагностику, визначення фізико-хімічних параметрів палива й мастил, що формує аналітичні та дослідницькі компетентності. Практичні заняття орієнтовані на механічні операції – розбирання, складання, регулювання реальних вузлів і агрегатів, що напряду формує професійні навички майбутнього фахівця.

Отже, електронні засоби найбільш ефективні для таких тем: кривошипно-шатунних, газорозподільний механізми, системи мащення та охолодження (3D-анімація); системи живлення і запалювання (онлайн-симулятори); електрообладнання (інтерактивні електричні схеми); коробки передач, ведучі мости, гідросистеми (відеоінструкції, VR-моделі).

У межах дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали» формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів потребує цілеспрямованої інтеграції сучасних електронних ресурсів та цифрових освітніх платформ. Їх застосування підсилює практико-орієнтований характер підготовки та забезпечує безпечно, наочне й доступне вивчення складних технічних процесів.

Під час опанування дисципліни важливо формувати такі компетентності: уміння аналізувати будову, принцип дії та технічні характеристики агрегатів двигуна внутрішнього згорання, трансмісії, електрообладнання, навички діагностики, вимірювань, регулювань і ремонту; здатність використовувати технічну документацію, уміння працювати з сучасними цифровими приладами та діагностичним обладнанням, готовність до самостійного пошуку інформації та проведення інженерних розрахунків.

Для цього застосовуються такі електронні засоби: електронні підручники та мультимедійні презентації; 3D-моделі та інтерактивні схеми (розбирання/складання агрегатів у віртуальному режимі); відео-лекції та відеодемонстрації ремонтних операцій; електронні тренажери систем ДВЗ і трансмісії; тестові платформи для самоконтролю, *electude*; віртуальні лабораторії (імітація роботи насоса високого тиску, гідравлічної системи тощо).

Застосування таких електронних засобів, як мультимедійні презентації, 3D-моделі, інтерактивні схеми, відеолекції, електронні тренажери та тестові платформи, створює комплексне цифрове середовище для ефективної підготовки майбутніх фахівців. Логічним продовженням цього є перехід до онлайн-підручника, який забезпечує структурований доступ до базових і прикладних знань.

Онлайн-підручник з будови автомобіля, зокрема, як цифрові матеріали на платформах *Green-Way* [37] виконують роль систематизованої теоретичної основи, що поєднується з інтерактивними інструментами. Аналіз сайту показав, що підручник має чітку структуру матеріалу – розділи за основними системами автомобіля: ДВЗ, трансмісія, гальмівна система, рульове керування, підвіска, електрообладнання.

Розмішені ілюстрації та пояснювальні схеми спрощують розуміння принципів роботи агрегатів. Доступна мова викладення, орієнтована на студентів та початківців. Практичну спрямованість – короткий опис типових несправностей, призначення систем, принципів взаємодії механізмів. Онлайн-

формат, який дозволяє вивчати матеріал у власному темпі, поєднуючи його з відео, симуляторами. Таким чином, онлайн-підручник стає центральною ланкою між теоретичними знаннями й інтерактивними електронними засобами, забезпечуючи послідовне формування як базових, так і прикладних професійних компетентностей. Фрагмент онлайн підручника будова автомобіля по темі «Система охолодження двигуна» (див. рисунок 2.1).

У продовження використання електронних підручників, 3D-моделей, відео демонстрацій і віртуальних тренажерів варто зазначити, що цю цифрову екосистему доповнюють сучасні освітні середовища, які інтегрують усі інструменти в єдину навчальну платформу.

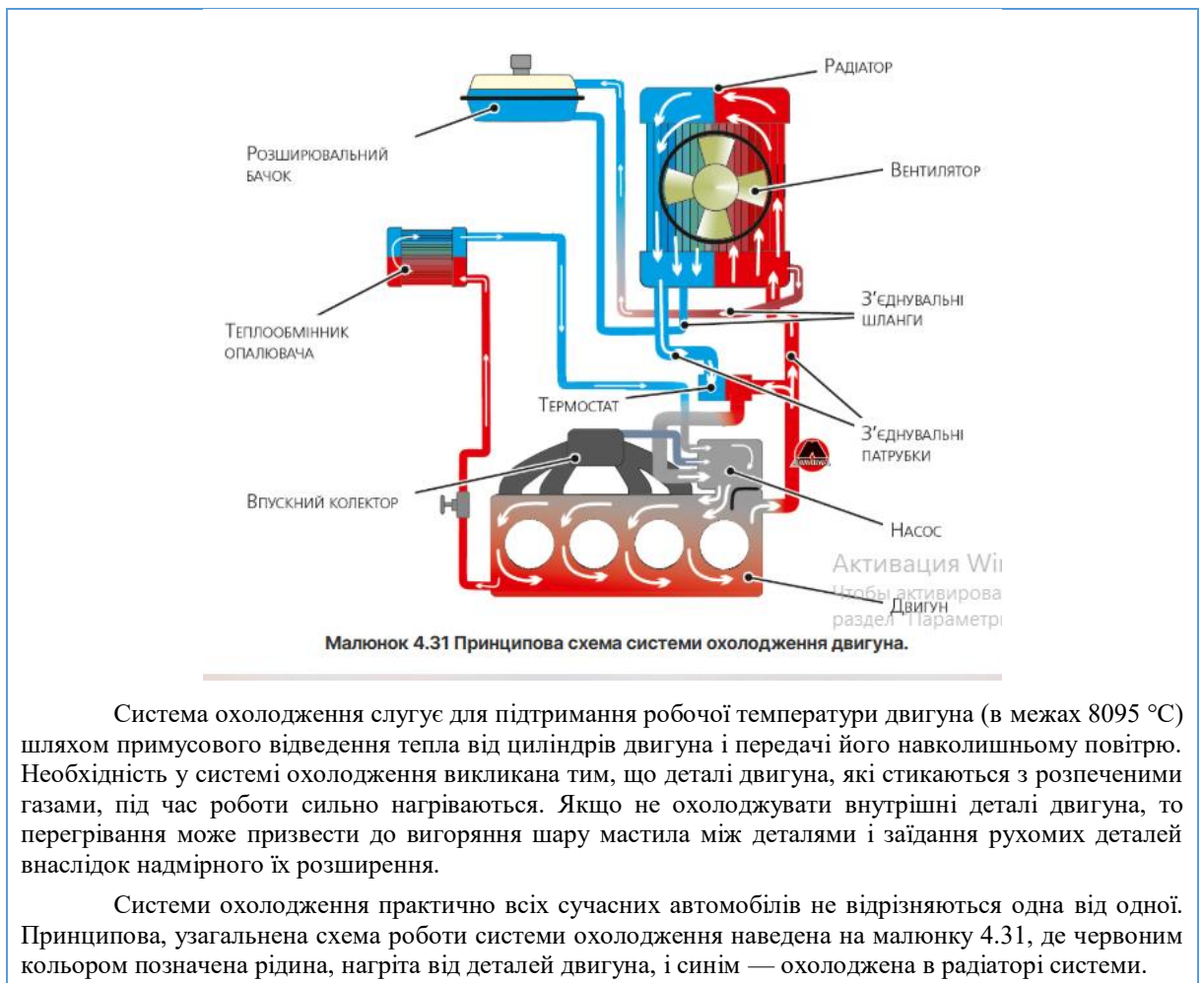


Рисунок 2.1 – Фрагмент онлайн підручника

Також сучасні освітні середовища (Moodle, Google Classroom, «Мій Клас», електронні кабінети закладів освіти) забезпечують: дистанційний

доступ до лекцій та методичних матеріалів, електронне виконання лабораторних робіт, завдання з оцінюванням (тести, інтерактивні вправи), зворотний зв'язок між викладачем і студентом, електронне портфоліо результатів навчальної діяльності. Це створює умови для індивідуальної роботи та розвитку самостійності здобувачів освіти.

В темах будова ДВЗ і кривошипно-шатунного механізму можна використати 3D-моделей двигуна для вивчення кінематики механізмів, віртуальні індикаторні діаграми для аналізу робочих циклів, онлайн-симулятори регулювання паливних насосів, різні відеоматеріали по розбиранню бензонасоса, форсунки, паливних фільтрів. У трансмісії, зчепленні та коробці передач інтерактивні схеми роботи, VR-тренажери для віртуального розбирання. В електрообладнанні електронні схеми для діагностики генератора, стартера, АКБ, програми-тренажери перевірки параметрів системи запалювання.

Таким чином, поєднання візуалізації, безпечного моделювання та можливості багаторазового відпрацювання дій створює сприятливі умови для формування сучасних професійних умінь майбутніх фахівців. Узгоджуючи ці можливості з потребами освітнього процесу, під час переддипломної практики ми запропонували інтегрувати цифрові інструменти безпосередньо в навчальні заняття. Зокрема, під час лекції «Дійсні робочі цикли бензинових і дизельних двигунів» з дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали» нами було використано систему віддаленого інтерактивного технічного навчання «Electude». Повний перелік змісту, навчальні модулі та тести системи віддаленого інтерактивного технічного навчання представлено у додатку (додаток Е). Для прикладу ми відібрали два модуля теми «Двигун внутрішнього згоряння та робочі процеси»: навчальний модуль «Двигун Отто» тест – «Двигун, який працює за циклом Отто» (додаток Ж) та «Чотиритактний поршневий двигун» і відповідний (додаток И).

У цілому структура Electude охоплює низку тематичних блоків, побудованих за принципом поетапного засвоєння матеріалу – від базових

технічних понять до складних професійних операцій. Навчальні модулі містять інтерактивні анімації, симуляції роботи агрегатів, покрокові інструкції, теоретичні довідки та практичні завдання, що дозволяє студентам самостійно досліджувати будову та принципи функціонування вузлів і систем автомобіля. Анімація тактів до теми «Чотиритактний поршневий двигун» та їх теоретична довідка (рисунок 2.2). Отже, практичні завдання та кейси з двома варіантами відповідей а також практичні завдання які включають анімацію до нього (див. рисунки 2.3-2.4), практична завдання «Анімація непряме впорскування палива» (див. рисунок 2.5).

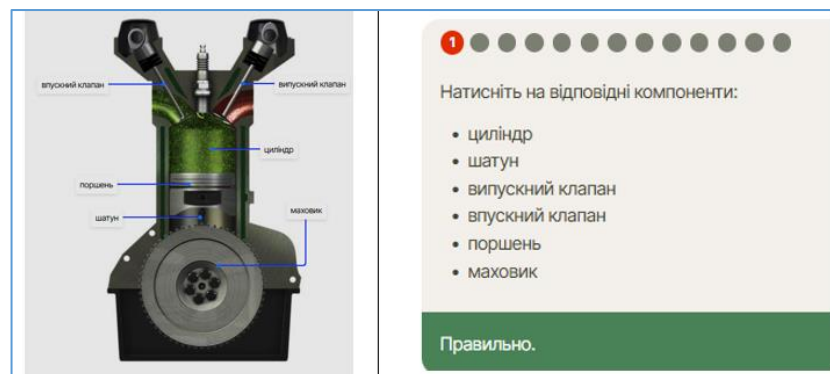


а

б

а – анімація; б – теоретична довідка

Рисунок 2.2 – Чотиритактний процес



а – рисунок з компонентами; б – компоненти

Рисунок 2.3 – Практичне завдання на відповідність

Тестові матеріали в Electude включають різні типи завдань: від закритих тестів до інтерактивних вправ, що вимагають аналізу схем, визначення тверджень (див. рисунок 2.6) або виконання віртуальних маніпуляцій з деталями та механізмами (див. рисунок 2.7). Тест на множинний вибір представлено (рисунку 2.8) який може бути закритий повністю так і оцінкою меншої кількості тверджень, що в загальному впливає на прогрес проходження модуля тесту і його результативність.

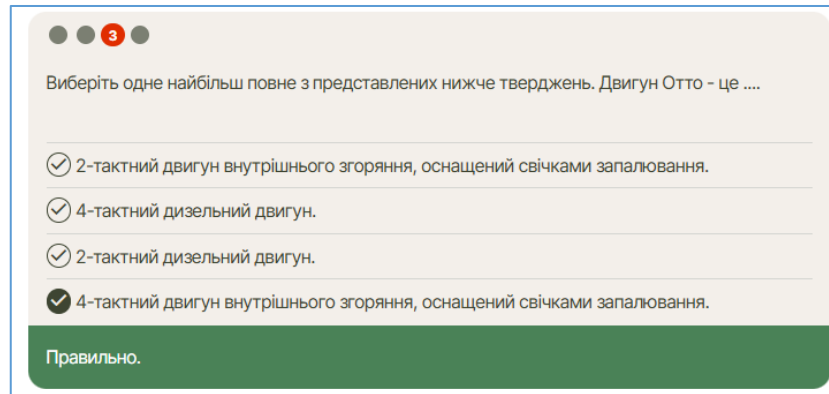
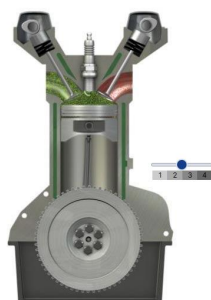
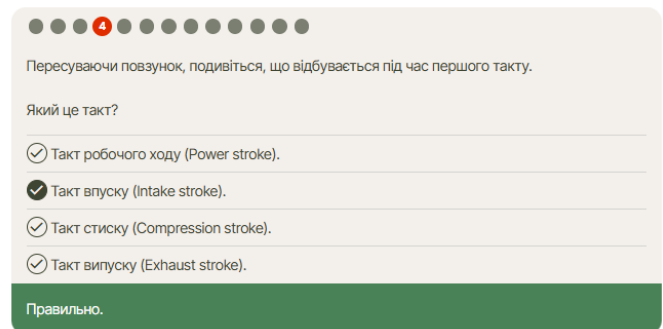
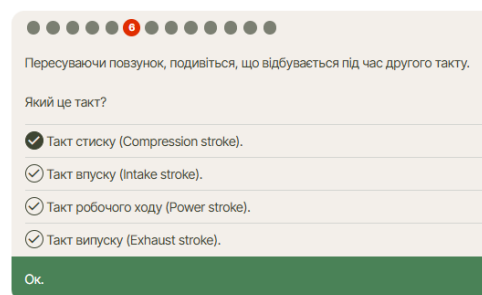


Рисунок 2.6 – Визначення Двигун Отто



а



б

а – такт впуску; б – такт стиску

2.7 Практична завдання – Виконання віртуальних маніпуляцій з деталями та механізмами

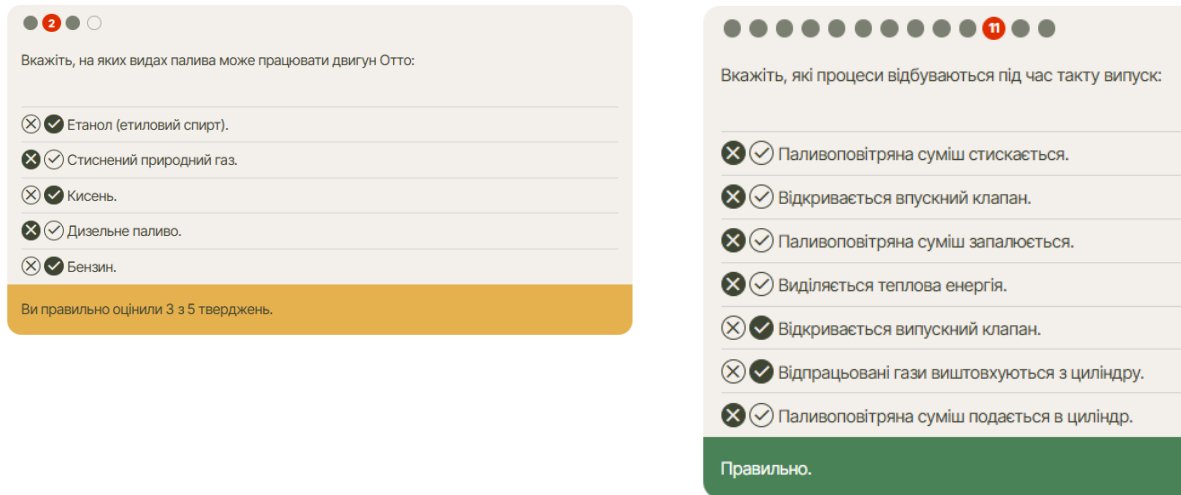


Рисунок 2.8 – Тест на множинний вибір

Такий підхід забезпечує не лише перевірку рівня знань здобувачів освіти, а й цілісне оцінювання сформованості їхніх професійних компетентностей, які формуються під час вивчення дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали» із застосуванням електронних освітніх ресурсів. Використання навчальних платформ, інтерактивних симуляторів, віртуальних лабораторій і мультимедійних матеріалів дозволяє моделювати реальні виробничі ситуації, що підвищує практичну спрямованість навчання та сприяє розвитку вмінь працювати з технічною документацією, проводити діагностику та аналіз технічного стану машин, обирати оптимальні види паливо-мастильних матеріалів.

2.3 Експертне оцінювання ефективності використання електронних засобів та освітніх платформ для формування професійних компетентностей у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти в освітньому процесі

Експертне оцінювання ефективності використання електронних засобів та освітніх платформ проводилось в умовах реального освітнього процесу на базі Ізмаїльського агротехнічного фахового коледжу, складалося з двох

етапів. В оцінюванні брали участь, як викладачі так і учні закладу освіти. Вихідними даними під час оцінювання була навчальна дисципліна «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали».

Перший етап дослідження передбачав проведення аналізу стану використання електронних засобів та освітніх платформ у підготовці фахівців технічного профілю в закладах професійної освіти, а також особливостей їх застосування здобувачами освіти в освітньому процесі. У дослідженні взяли участь 7 викладачів фахових дисциплін та 30 учнів 1–3 курсів. Анкети подані у додатках Д і Г, а результати їх опрацювання наведені в підрозділі 1.3 першого розділу. Завдяки цьому було визначено реальний стан використання електронних засобів та освітніх платформ як викладачами, так і учнями під час навчальних занять.

Метою другого етапу оцінювання було визначення ефективності використання електронних засобів та освітніх платформ в освітньому процесі для формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у закладах професійної освіти. Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

- визначити критерії та показники, за якими здійснюється оцінювання ефективності використання електронних засобів та освітніх платформ;
- залучити фахових експертів, зокрема педагогів, що викладають фахові дисципліни;
- провести експертне оцінювання у форматі аналітичного опитування та порівняльного аналізу;
- узагальнити експертні висновки щодо переваг і недоліків застосування електронних засобів та освітніх платформ, а також їх впливу на ефективність формування.

Для визначення впливу електронних ресурсів на формування ключових компетентностей здобувачів освіти було проведено експертне оцінювання за основними критеріями, що відображають рівень оволодіння технічними знаннями, умінням працювати з технічною документацією, здатністю до

самостійної діяльності та розвитком критичного мислення. Анкету подано в додатку (К), узагальнені результати (див. таблиця 2.2), а графічне відображення висновків (див. рисунок 2.9).

Таблиця 2.2 – Вплив електронних ресурсів на формування ключових компетентностей здобувачів освіти

Критерій / Компетентність	Високий рівень	Достатній рівень	Середній рівень	Низький рівень
Технічні знання	Продемонстровано глибоке розуміння технічних процесів; активно використовуються цифрові симулятори, інтерактивні моделі, відеоматеріали	Знання системні, правильні; електронні ресурси використовуються регулярно та ефективно	Знання часткові, поверхові; робота з електронними платформами викликає труднощі	Знання фрагментарні; електронні ресурси майже не застосовуються
Уміння працювати з технічною документацією	Вільно читає електронні схеми, мануали, каталоги; швидко знаходить потрібні дані у цифрових ресурсах	Загалом правильно опрацьовує документацію, допускаючи незначні труднощі зі складними фрагментами	Орієнтується лише в окремих видах документації; потребує підтримки викладача	Не може самостійно працювати з електронною технічною документацією
Самостійність	Самостійно виконує завдання на цифрових платформах, проявляє ініціативу та відповідальність	Виконує більшість завдань самостійно, інколи звертаючись за допомогою.	Виконує завдання лише частково або з постійними підказками.	Не спроможний працювати без сторонньої допомоги, не використовує електронні ресурси як інструмент навчання
Критичне мислення	Аналізує інформацію з електронних джерел, порівнює дані, робить обґрунтовані висновки	Може аналізувати матеріали, робити висновки з мінімальними неточностями	Висновки поверхові, аналіз неповний; часто помиляється у трактуванні інформації	Не вміє аналізувати інформацію, не використовує електронні ресурси для осмислення матеріалу

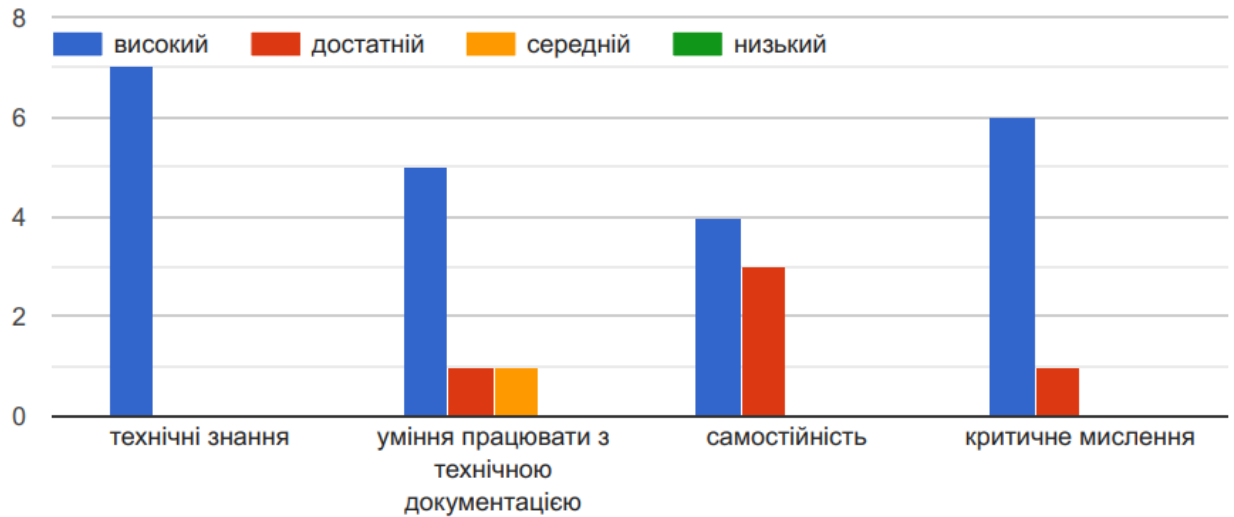


Рисунок 2.9 – Вплив освітніх ресурсів на формування компетентностей

Також було здійснено аналіз рівнів оволодіння ключовими складовими професійної підготовки. Отримані дані систематизовано (див. таблиці 2.3) та (див. рисунок 2.10), що дає змогу порівняти ступінь сформованості кожної компетентності та визначити вплив цифрових ресурсів на якість навчання.

Таблиця 2.3 – Формування технічних компетентностей

Компетентність	Високий рівень	Достатній рівень	Середній рівень	Низький рівень
1	2	3	4	5
Знання будови автомобіля	Грунтовні знання конструкції автомобіля; активне використання електронних моделей, анімацій та інтерактивних схем.	Стійкі знання основних вузлів; електронні ресурси використовують ся регулярно.	Часткове розуміння будови; потребує додаткових пояснень при роботі з цифровими матеріалами.	Фрагментарні знання; труднощі з використанням електронних ресурсів.
Уміння читати технічну документацію	Вільне опрацювання електронних схем, інструкцій, каталогів; точне трактування даних.	Загалом правильне читання документації, незначні труднощі зі складними схемами.	Орієнтація лише в основних документах;	Нездатність читати та інтерпретувати технічні документи в електронному форматі.

Кінець таблиця 2.3

1	2	3	4	5
Знання принципів роботи систем і механізмів	Чітко пояснює роботу основних систем, використовуючи електронні симулятори та відеоматеріали.	Розуміє основні процеси; допускає окремі неточності.	Має лише загальне уявлення; потребує допомоги викладача.	Не може пояснити принципи роботи систем.
Знання основних технічних характеристик	Упевнено володіє характеристиками, уміє працювати з електронними каталогами та довідниками.	Знає основні параметри; працює з електронними ресурсами з мінімальною підтримкою.	Знає окремі характеристик и без взаємозв'язків; складно шукає інформацію в цифрових джерелах.	Не орієнтується в технічних характеристиках, цифрові ресурси не використовує.

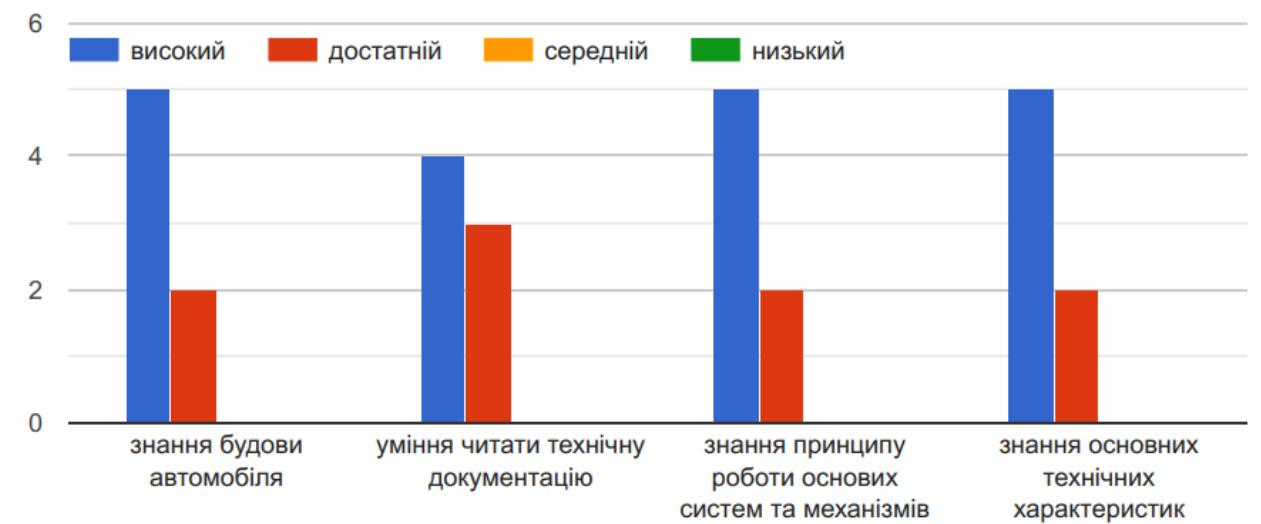


Рисунок 2.10– Формування технічних компетентностей

Оцінювання рівнів сформованості загальнопрофесійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів наведена у таблиці 2.4. Запропонована система критеріїв дала змогу об'єктивно визначити ступінь сформованості таких компетентностей, як критичне мислення, уміння працювати з технічною інформацією, самостійність,

відповідальність та точність виконання технологічних операцій. Узагальнені результати анкетування загально професійних компетентностей наведенні (див. рисунок 2.11) .

Таблиця 2.4 – Критерії та показники оцінювання рівнів сформованості загальнопрофесійних компетентностей

Компетентність	Критерій оцінювання	Високий рівень	Достатній рівень	Середній рівень	Низький рівень
Критичне мислення	Уміння аналізувати технічні ситуації, робити обґрунтовані висновки	Самостійно оцінює проблеми, пропонує кілька технічних рішень, аргументує вибір	Аналізує ситуацію з незначною допомогою, пропонує обмежений варіант вирішення	Висновки частково необґрунтовані, потребує пояснень викладача	Не здатний проаналізувати проблему, рішення випадкові
Уміння працювати з інформацією	Збір, опрацювання та використання технічних даних	Швидко знаходить потрібні дані, грамотно опрацьовує та застосовує інформацію	Використовує інформацію з окремими неточностями	Потребує допомоги у пошуку даних, допускає помилки	Не орієнтується в інформаційних джерелах
Самостійність	Виконання завдань без нагляду	Самостійно виконує завдання будь-якої складності, планує роботу	Виконує типові завдання, складні з допомогою	Потребує постійних підказок	Не може виконувати завдання без контролю
Відповідальність	Дотримання вимог, дисципліна, точність виконання	Завжди виконує вимоги, дотримується строків та правил безпеки	Виконує завдання переважно вчасно, інколи потребує нагадування	Недотримання строків, порушення окремих вимог	Систематично порушує вимоги та технічні правила
Точність виконання операцій	Якість і точність технологічних дій	Операції виконані чітко, правильно, без помилок	Невеликі неточності, що не впливають на якість	Часті технічні помилки, потребує корекції	Високий рівень похибок, операції виконані неправильно

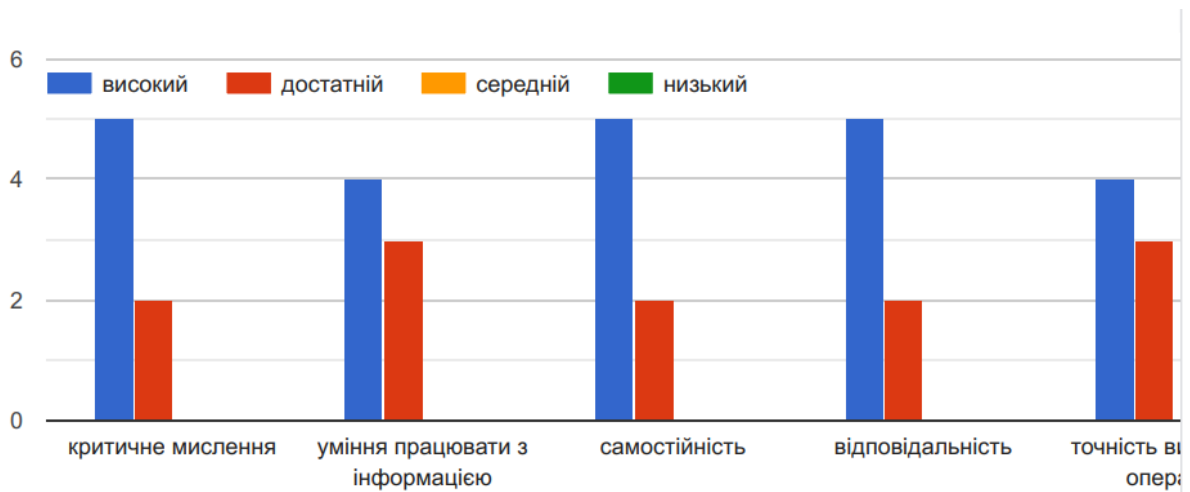


Рисунок 2.11– Загально професійні компетентності

Також опитування передбачало відповіді експертів на такі запитання «Які компетентності, на Вашу думку, найкраще формуються за допомогою цифрових платформ», на яке експерти відповіли: інформаційно-цифрова компетентність, комунікативна, професійні, технічні компетентності та цифрова. Експерти оцінили ефективність «Electude» як спеціалізованої професійної платформи під час навчання майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів. Яка значно підвищує якість вивчення будови навчальної дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали». Також відмітили ефективність цифрових ресурсів і платформи у формуванні технічних компетентностей під час реальних виробничих ситуацій з будови автомобіля.

Для комплексного підтвердження отриманих результатів експертного оцінювання було також проведено анкетування здобувачів освіти, які навчаються за спеціальністю «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів». Оскільки саме студенти безпосередньо користуються електронними засобами та освітніми платформами в процесі опанування навчальної дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали», їх думка є важливим джерелом інформації щодо реальної ефективності цифрових ресурсів.

Отримані відповіді дозволили не лише визначити рівень задоволеності використанням різних платформ, а й оцінити, наскільки ці засоби сприяють

глибшому розумінню будови автомобіля, формуванню стійкого інтересу до технічних дисциплін та підвищенню якості навчально-практичної підготовки. Результати опитування узагальнено (див. рисунки 2.12-2.13), що відображають уподобання студентів у виборі освітніх ресурсів та їх оцінювання впливу електронних засобів на засвоєння технічного матеріалу.

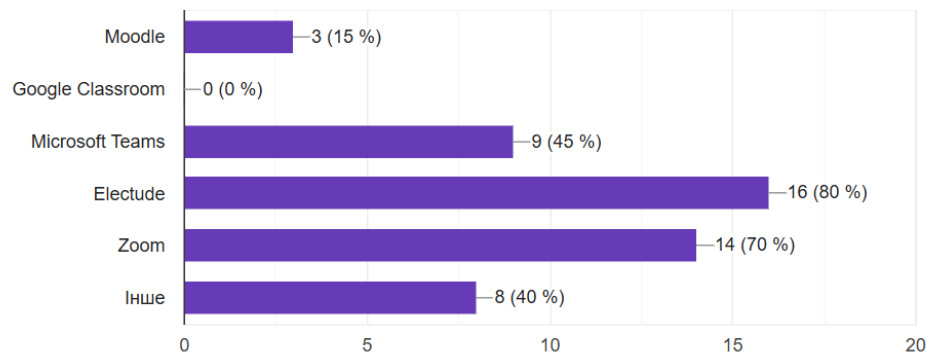


Рисунок 2.13 – Рівень задоволеності використанням освітніх платформ

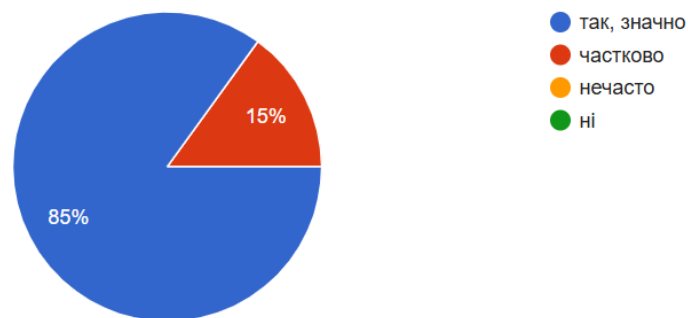


Рисунок 2.14 – Вплив електронних засобів на засвоєння технічного матеріалу

Подальший аналіз відповідей здобувачів освіти дав можливість уточнити, які саме тематичні модулі та навчальні блоки в системі Electude є для них найбільш зрозумілими, доступними та такими, що сприяють кращому засвоєнню матеріалу з будови і принципу роботи автомобільних систем. Це дозволило оцінити не лише загальне ставлення студентів до цифрового навчання, а й визначити конкретні теми, що викликають найбільший інтерес та позитивно впливають на освітні результати.

Цікавість та доступність тем Electude, згідно з отриманими даними (див. рисунок 2.15), здобувачі освіти найчастіше відзначали такі теми, як: «Двигуни

внутрішнього згоряння» – 80 % (16 відповідей); «Принципи роботи систем» – 75 % (15 відповідей); «Дизельні двигуни» – 60 % (12 відповідей). Ці результати свідчать, що студенти краще сприймають матеріали, які безпосередньо стосуються будови та функціонування ключових агрегатів автомобіля. Це логічно, оскільки такі теми пов'язані з практичними навичками, що формуються під час виконання реальних ремонтних операцій. Менш популярними виявилися модулі, що стосуються електронного контролю або специфічних систем (наприклад, Common Rail Diesel чи система електронного керування). Це може свідчити про потребу у додатковому методичному супроводі або спрощенні подачі складнішого технічного матеріалу.

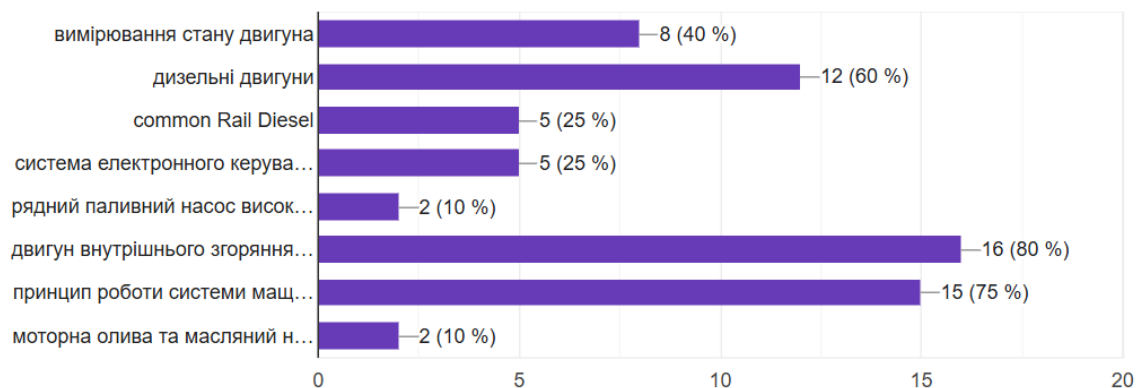


Рисунок 2.15 – Тематичні модулі та навчальні блоки в системі Electude

Рівень зрозумілості навчальних модулів – наступна діаграма демонструє оцінку зрозумілості модулів «Двигун Отто» та «Чотиритактний поршневий двигун». Переважна більшість студентів – 85 % – відзначили їх як дуже зрозумілі, ще 15 % оцінили модулі як достатньо зрозумілі (див. рисунок 2.16). Жоден з респондентів не обрав варіанти «частково зрозумілі» або «важкі для розуміння». Це свідчить про те, що подання матеріалу в Electude є структурованим, доступним та адаптованим до рівня підготовки здобувачів освіти. Особливо важливо, що студентам були зрозумілі саме ті модулі, які становлять основу вивчення двигунів внутрішнього згоряння та їх робочих циклів.

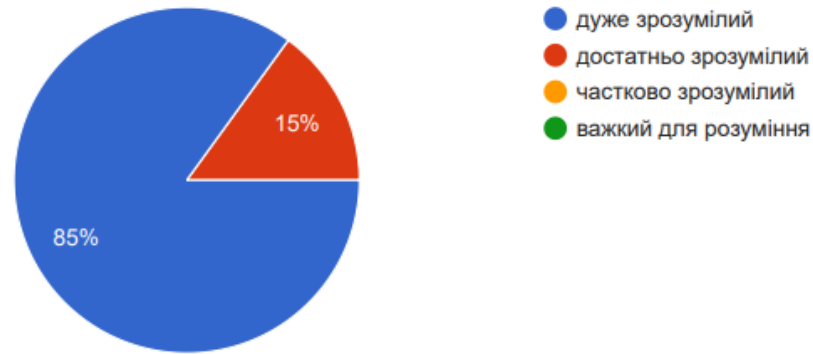


Рисунок 2.16 – Рівень зрозумілості навчальних модулів

Результати анкетування та їх аналіз засвідчив позитивне ставлення здобувачів професійної освіти до використання електронних засобів та освітніх платформ під час опанування фахових дисциплін. Більшість респондентів відзначили високий рівень зрозумілості навчальних модулів, що свідчить про доступність поданого матеріалу та ефективність його структурування. Окремо підкреслено, що інтерактивні 3D-моделі, анімації та інші візуальні інструменти істотно допомагають студентам краще усвідомити принципи роботи агрегатів і механізмів, зокрема двигуна. Значна частка опитаних відзначила, що робота з модулями системи Electude була цікавою й мотивувальною, а найбільш привабливими елементами навчального контенту виявилися інтерактивні схеми, тести й практичні завдання, які стимулюють активну діяльність і сприяють формуванню практичних умінь.

Також респонденти наголосили, що застосування електронних освітніх ресурсів має помітний позитивний вплив на якість засвоєння навчального матеріалу: вони дозволяють глибше зрозуміти теоретичні положення, підвищують інтерес до предмета та сприяють розвитку професійних компетентностей, необхідних майбутнім слюсарям з ремонту автомобілів. Сукупні результати анкетування підтверджують доцільність і ефективність інтеграції сучасних цифрових платформ у процес професійно-технічної підготовки.

ВИСНОВКИ

У сучасних умовах цифровізації освіти особливої актуальності набуває питання застосування електронних засобів та освітніх платформ у професійній підготовці фахівців технічного профілю, зокрема майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів. Технологічний розвиток автомобільної галузі, поява складних електронних систем керування, діагностики та обслуговування техніки вимагають від здобувачів професійної освіти сформованих компетентностей, які забезпечують здатність працювати з сучасним обладнанням, інформаційними системами й цифровими ресурсами. У цьому контексті електронні освітні засоби виступають не лише допоміжним елементом навчання, але й цілісним інструментом формування професійних умінь.

Під час аналізу науково-педагогічних джерел встановлено, що застосування електронних засобів, мультимедійних технологій та цифрових платформ є одним із провідних напрямів модернізації професійної освіти. Науковці підкреслюють їх значний потенціал у підвищенні наочності навчання, забезпеченні інтерактивності, адаптивності матеріалу, а також у створенні умов для індивідуальної освітньої траєкторії. Доведено, що електронні освітні платформи сприяють розвитку критичного мислення, професійної мобільності, інформаційної культури та самостійної навчальної діяльності майбутніх фахівців.

Зміст і функціональні можливості електронних засобів дозволяють їх чітко класифікувати на інформаційні, інтерактивні, тренувальні, діагностичні та комплексні навчальні середовища. До таких ресурсів належать електронні підручники, навчальні відеокomплекси, 3D-моделі, симулятори, тести, платформи дистанційного навчання та спеціалізовані системи технічної підготовки. Їх педагогічні можливості полягають у створенні проблемних ситуацій, моделюванні виробничих процесів, забезпеченні віртуального

експериментування та відтворенні умов, наближених до реальних. Особливо ефективним є використання моделювання технічних систем і механізмів для засвоєння складних розділів дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали».

Вивчення сучасного стану використання електронних засобів у професійній підготовці слюсарів підтвердило, що у багатьох закладах професійної освіти цифрові ресурси активно інтегруються в освітній процес, однак рівень їх систематичного застосування залишається нерівномірним. Аналіз відповідей викладачів свідчить, що більшість з них використовує електронні платформи як допоміжний матеріал, проте їх потенціал у формуванні професійних компетентностей не розкривається повною мірою через недостатню методичну підготовку, обмежений доступ до обладнання або відсутність спеціалізованих ресурсів. При цьому викладачі визнають, що сучасні цифрові засоби є необхідними у підготовці фахівців, оскільки забезпечують наближення навчального середовища до реальних умов роботи.

Визначення змісту професійних компетентностей майбутніх слюсарів, здійснене на основі державного та професійного стандартів, показало, що ключовими є уміння виконувати діагностику, технічне обслуговування та ремонт автомобілів із використанням сучасних інформаційно-цифрових технологій. Вимоги до фахівця передбачають володіння вміннями працювати з електронними системами управління, застосовувати діагностичні сканери, інтерпретувати цифрові параметри, аналізувати технічну інформацію. Отже, формування таких компетентностей є практично неможливим без інтеграції цифрових освітніх інструментів у освітній процес.

Застосування освітньої платформи Electude під час вивчення дисципліни показало її високу ефективність. Студенти отримали можливість працювати з інтерактивними моделями двигуна, виконувати віртуальні вимірювання, досліджувати принципи роботи систем у динаміці. Завдяки цьому навчальний матеріал ставав зрозумілішим, а засвоєння професійних знань – більш усвідомленим і практико орієнтованим. Важливим є й те, що Electude дозволяє

формувати навички безпечної роботи з технікою ще до виходу в реальні виробничі умови, що відповідає світовим тенденціям застосування симуляційних технологій у технічній освіті.

Суттєвою частиною дослідження стало оцінювання ефективності електронних засобів на основі анкетування викладачів і здобувачів освіти. Результати показали, що студенти високо оцінюють зрозумілість навчальних модулів, їхню інтерактивність і зручність використання. За даними анкетування, найбільш цінними вони вважають анімації, інтерактивні схеми, тести та практичні завдання, які сприяють формуванню практичних умінь і розвитку інтересу до дисципліни.

Більшість респондентів відзначила, що електронні платформи сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу та підвищують мотивацію до навчання, а також дозволяють краще зрозуміти будову та принципи роботи транспортних засобів.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що ефективність формування професійних компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів суттєво підвищується за умови системного застосування електронних освітніх засобів. Інтерактивні модулі, віртуальні тренажери, симуляції та мультимедійні матеріали забезпечують комплексний вплив на розвиток професійних знань, умінь і навичок, сприяють формуванню технічного мислення та професійної готовності до роботи в умовах сучасного виробництва.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що електронні освітні засоби та платформи є необхідною складовою модернізованої професійної освіти, яка відповідає вимогам цифрової економіки та сучасної автомобільної галузі. Їх інтеграція у процес підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів забезпечує якісно новий рівень професійної компетентності, підвищує ефективність навчання та сприяє формуванню конкурентоспроможного фахівця.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Базелюк О. В. Вибір і використання цифрових засобів в освітньому процесі закладів професійної (професійно-технічної) освіти [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.lt/apcmmp> (дата звернення: 13.11.2025).
2. UNESCO. Digital learning and education transformation [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education> (дата звернення: 13.11.2025).
3. UNESCO. Technology in education [Електронний ресурс]. – Paris : UNESCO, 2023. – URL: <https://surl.li/akrqba> (дата звернення: 13.11.2025).
4. Організація дистанційного навчання в школі: методичні рекомендації [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/anhjbi> (дата звернення: 13.11.2025).
5. OECD. Shaping Digital Education: Enabling Effective Teaching and Learning in a Digital World [Електронний ресурс]. – Paris : OECD Publishing, 2023. – URL: <https://surl.li/tiipnn> (дата звернення: 13.11.2025).
6. Міністерство освіти і науки України. Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси : Наказ №1060 від 01.10.2012 [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1695-12> (дата звернення: 13.11.2025).
7. Moodle.org. About Moodle [Електронний ресурс]. – URL: https://docs.moodle.org/en/About_Moodle (дата звернення: 13.11.2025).
8. García-Peñalvo F. J. Understanding the role of digital technologies in education: A review of research and practice [Електронний ресурс] // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2022. – Vol. 3. – URL: <https://surl.li/jelrtd> (дата звернення: 13.11.2025).
9. Проблема формування і розвитку ключових компетентностей особистості у процесі фахової освіти [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/awnrfn> (дата звернення: 13.11.2025).

10. Кононенко А. Г. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у професійно-технічному навчальному закладі // Вісник післядипломної освіти. Серія: Педагогічні науки. – 2017. – Вип. 3. – С. 37–50. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpopn_2017_3_7 (дата звернення: 13.11.2025).

11. Професійний стандарт «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.lu/mliycz> (дата звернення: 23.11.2025).

12. Інноваційна професійна освіта. Вип. 4(11). Методичні основи розвитку професійної компетентності майстрів виробничого навчання закладів професійної (професійно-технічної) освіти : монографія / В. А. Кручек та ін. ; за наук. ред. В. А. Кручек. – Київ : ІПО НАПН України, 2023. – 123 с.

13. Державний навчальний заклад «Херсонський професійний суднобудівний ліцей» [Електронний ресурс]. – URL: <https://hpsl.in.ua/> (дата звернення: 13.11.2025).

14. Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія : Педагогічні науки [Електронний ресурс]. – URL: <https://ped-ejournal.cdu.edu.ua/index> (дата звернення: 13.11.2025).

15. Цифрова платформа професійної освіти «Світ професій» [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/kivtvj> (дата звернення: 13.11.2025).

16. Кононенко А. Г. Формування професійної компетентності майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у професійно-технічних навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. – Київ, 2018. – 348 с.

17. Дубініна О. В. Дидактичні принципи виробничого навчання майбутніх автослюсарів у центрах професійно-технічної освіти [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/xkfyfr> (дата звернення: 13.11.2025).

18. Романов Л. А. Педагогічні умови формування готовності майбутніх кваліфікованих робітників автотранспортної галузі до застосування інноваційних виробничих технологій [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/piokrp> (дата звернення: 13.11.2025).

19. Лошаков В. В. Методики формування професійної компетентності : проекти, статті [Електронний ресурс]. – URL: <http://dspace.luguniv.edu.ua> (дата звернення: 13.11.2025).
20. Державний освітній стандарт. Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.lu/bcyega> (дата звернення: 13.11.2025).
21. Репозитарій Львівського національного університету природокористування [Електронний ресурс]. – URL: <https://repository.lnup.edu.ua/jspui/> (дата звернення: 13.11.2025).
22. What you need to know about digital learning and education transformation [Електронний ресурс] / UNESCO. – URL: <https://surl.li/axuqfo> (дата звернення: 13.11.2025).
23. OECD. Управління освіти та кваліфікації [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.oecd.org/education/digital-education-outlook/> (дата звернення: 13.11.2025).
24. Міністерство освіти і науки України. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей... від 03.03.2021 №167-р [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/saxflr> (дата звернення: 13.11.2025).
25. Закон України «Про професійну освіту» №4574-IX від 21.08.2025 [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4574-20#Text> (дата звернення: 13.11.2025).
26. Радкевич В. О., Пригодій М. А., Радкевич О. П. Використання цифрових технологій в освітньому процесі: результати опитування здобувачів професійної освіти [Електронний ресурс]. – ІПО НАПН України. – URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/744397/> (дата звернення: 13.11.2025).
27. Дячук О. Розвиток цифрової компетентності вчителів професійно-технічних навчальних закладів [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/xkkscd> (дата звернення: 13.11.2025).

28. Херनावська І., Чепок Р. Цифрові платформи професійної освіти: дистанційна форма в умовах агресії 2022–2024 років [Електронний ресурс] // Освіта. Інноватика. Практика. – URL: <https://surl.li/oomrny> (дата звернення: 13.11.2025).
29. Марчук Н. А. Цифрові інструменти в професійній освіті України: історія, особливості, перспективи [Електронний ресурс] // Професійно-прикладні дидактики. – 2024. – №2. – URL: <https://surli.cc/reotov> (дата звернення: 13.11.2025).
30. Інститут освітньої аналітики. Інформаційно-аналітичні матеріали за результатами моніторингового дослідження кар'єрних траєкторій випускників закладів професійної освіти [Електронний ресурс]. – URL: <https://surli.cc/uhojfw> (дата звернення: 13.11.2025).
31. Electude Simulator Challenge [Електронний ресурс]. – URL: <https://simulator.electude.com/> (дата звернення: 13.11.2025).
32. Audatex. Програмне забезпечення для автомобільної індустрії [Електронний ресурс]. – URL: <https://audatex.ua/> (дата звернення: 13.11.2025).
33. Електронне навчальне середовище «GreenWay Online» [Електронний ресурс]. – URL: <https://green-way.com.ua/uk> (дата звернення: 13.11.2025).
34. Платформа онлайн-курсів «Coursera» [Електронний ресурс]. – URL: <https://about.coursera.org/> (дата звернення: 13.11.2025).
35. Наказ МОН України від 24.04.2023 №469 «Про затвердження Державного освітнього стандарту з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/yxchyp> (дата звернення: 23.11.2025).
36. Про затвердження Порядку розроблення, введення в дію та перегляду професійних стандартів : Постанова КМУ від 31.05.2017 №373 (ред. від 31.05.2025) [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.lu/chvncq> (дата звернення: 23.11.2025).

37. Онлайн-підручник з будови автомобіля [Електронний ресурс]. – URL: <https://surl.li/bzjius> (дата звернення: 13.11.2025).

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Державний освітній стандарт з професії
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів»


 Міністерство освіти і науки України	
ЗАТВЕРДЖЕНО Наказ Міністерства освіти і науки України від « <u>21</u> » <u>04</u> 20 <u>23</u> р. № <u>469</u>	
<i>Державний освітній стандарт</i>	
<u>7231. G. 45.20 -2023</u> <i>(позначення стандарту)</i>	
Професія:	Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів
Код:	7231
Професійні кваліфікації:	слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 3-го розряду слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 4-го розряду слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 5-го розряду слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 6-го розряду
Освітня кваліфікація:	кваліфікований робітник
Рівень освітньої кваліфікації:	перший (початковий) рівень - слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 3-го розряду; другий (базовий) рівень - слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 4-го розряду; третій (вищий) рівень - слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 5-6 го розрядів.
<i>Видання офіційне</i> <i>Київ – 2023</i>	

Рисунок А.1 – Державний освітній стандарт

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

Професійний стандарт слюсар з ремонту колісних транспортних засобів

2

I. Назва професійного стандарту

Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів.

II. Загальні відомості про професійний стандарт

1. Мета діяльності за професією

Проведення технічного обслуговування і ремонту систем, вузлів і агрегатів колісних транспортних засобів. Виконання поточного, капітального та планово-попереджувального ремонтів, а також монтаж і демонтаж вузлів і агрегатів колісних транспортних засобів, перевірка і регулювання вузлів і агрегатів колісних транспортних засобів, а також проведення стендової обкатки відремонтованих вузлів і агрегатів колісних транспортних засобів.

2. Назва виду (видів) економічної діяльності, секції, розділу, групи та класу економічної діяльності та їхній код згідно з Національним класифікатором України ДК 009:2010 «Класифікація видів економічної діяльності»

Секція G	Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотransпортних засобів і мотоциклів	Розділ 45	Оптова та роздрібна торгівля автотransпортними засобами та мотоциклами, їх ремонт	Група 45.2	Технічне обслуговування та ремонт автотransпортних засобів
				Клас 45.20	Технічне обслуговування та ремонт автотransпортних засобів

3. Назва (назви) професії (професій) та код (коди) підкласу (підкласів) (групи) професії згідно з Національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»

3

Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів 7231.

4. Професійна (професійні) кваліфікація (кваліфікації), її (їх) рівень згідно з Національною рамкою кваліфікацій

Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів (3 кваліфікаційний розряд), 3 рівень НРК.

Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів (4 кваліфікаційний розряд), 4 рівень НРК.

Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів (5 кваліфікаційний розряд), 4 рівень НРК.

Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів (6 кваліфікаційний розряд), 4 рівень НРК.

Рисунок Б.1 – Професійний стандарт
слюсар з ремонту колісних транспортних засобів

III. Здобуття професійної кваліфікації та професійний розвиток
1. Здобуття професійної кваліфікації

Назва професійної та/або часткової професійної кваліфікації	Суб'єкти, уповноважені законодавством на присвоєння/підтвердження та визнання професійних кваліфікацій	
	Кваліфікаційні центри	Суб'єкти освітньої діяльності
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (3 кваліфікаційний розряд)	без вимог до рівня освіти, стажу роботи	- первинна професійна підготовка – повна або базова загальна середня освіта, професійна підготовка на виробництві, без вимог до стажу роботи; - перепідготовка – професійна (професійно-технічна) освіта або професійна підготовка на

4

		виробництві, без вимог до стажу роботи
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (4 кваліфікаційний розряд)	без вимог до рівня освіти, стажу роботи	- первинна професійна підготовка – повна або базова загальна середня освіта, професійна підготовка на виробництві, без вимог до стажу роботи; - перепідготовка – професійна (професійно-технічна) освіта або професійна підготовка на виробництві, без вимог до стажу роботи
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (5 кваліфікаційний розряд)	без вимог до рівня освіти, стажу роботи	Не передбачено професійним стандартом
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (6 кваліфікаційний розряд)	без вимог до рівня освіти, стажу роботи	Не передбачено професійним стандартом

Рисунок Б.2 – Професійний стандарт
 слюсар з ремонту колісних транспортних засобів

2. Професійний розвиток

1) з присвоєнням наступної професійної кваліфікації

Назва професійної та/або часткової професійної кваліфікації	Суб'єкти, уповноважені законодавством на присвоєння/підтвердження та визнання професійних кваліфікацій	
	Кваліфікаційні центри	Суб'єкти освітньої діяльності
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (4 кваліфікаційний розряд)	без вимог до рівня освіти, стажу роботи	стаж роботи за професійною кваліфікацією «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (3 кваліфікаційний розряд) не менше 6 місяців
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (5 кваліфікаційний розряд)	без вимог до рівня освіти, стажу роботи	стаж роботи за професійною кваліфікацією «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (4 кваліфікаційний розряд) не менше 6 місяців
«Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (6 кваліфікаційний розряд)	без вимог до рівня освіти, стажу роботи	стаж роботи за професійною кваліфікацією «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» (5 кваліфікаційний розряд) не менше 6 місяців

2) без присвоєння наступної професійної кваліфікації

а) Підвищення кваліфікації згідно з вимогами законодавства не рідше ніж одного разу на п'ять років з метою:

- підтримання наявної професійної кваліфікації в межах професії;
- набуття компетентностей для виконання робіт з новими обладнанням, виробами, матеріалами, засобами механізації й автоматизації, у межах оновлених технологічних процесів, з

5

дотриманням правил, нормативно-правових актів і вимог безпечної експлуатації обладнання та умов організації праці.

IV. Аббревіатури, скорочення

ЗІЗ	Засоби індивідуального захисту
ТО	Технічне обслуговування
АБВР	Аналіз безпечного виконання робіт
5С	Система організації робочого місця (простору), націлена на створення оптимальних умов праці, підтримання порядку і чистоти
ПЛА	План ліквідації аварій
ПЛАС	План ліквідації аварійних ситуацій
БМП	Блокування – маркування – перевірка
ВІМ	Вантажопідіймальні механізми

Рисунок Б.3 – Професійний стандарт слюсар з ремонту колісних транспортних засобів

ДОДАТОК В (обов'язковий)

Анкета для викладачів №1

Визначити стану використання електронних засобів та освітніх платформ у підготовці майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів

Інструкція:

Шановні колеги!

Просимо Вас взяти участь в анкетуванні. Ваші відверті та щирі відповіді на запитання допоможуть визначити стан використання електронних засобів та освітніх платформ у підготовці майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів. Отримані дані будуть використані виключно в узагальненому вигляді для наукових цілей.

Будь ласка, прочитайте уважно запитання, виберіть варіант відповіді або запропонуйте свою відповідь

1 Ваше прізвище та ім'я

(Коротка відповідь) _____

2. Ваш статус:

- Голова циклової комісії;
- Викладач;
- Завідувач практикою;
- Завідувач навчально-дослідницьким господарством;

3. Ваш педагогічний стаж:

- до 5 років;
- 5–10 років;
- 10–20 років;
- понад 20 років;

4. Які дисципліни Ви викладаєте (можна кілька):

- | | |
|--------------------------|--|
| - Технічна механіка; | - Трактори і автомобілі; |
| - Інженерна механіка; | - Паливно-мастильні матеріали; |
| - Комп'ютери та КТ; | - Машини і обладнання для переробки с.-г. продукції; |
| - Основи агрономії; | - Технічний сервіс в АПК; |
| - Основи тваринництва; | - Переробка аграрної продукції; |
| - Технологічна практика; | |

- Обладнання для тваринництва;
- Будова і експлуатація легкового автомобіля;
- Правила дорожнього руху;
- Технології конструкційних матеріалів;
- Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання;
- Конструкційні матеріали;
- Охорона праці в галузі;
- Основи теплотехніки і гідравліки;
- Інше (вказіть).

5. Які електронні засоби ви використовуєте під час підготовки до занять?

- Комп'ютер/ноутбук;
- Планшет;
- Смартфон;
- Мультимедійний проектор;
- Інтерактивна дошка;
- Спеціалізоване ПЗ;
- Автомеханічні тренажери / симулятори;
- Інше.

6. Які освітні платформи ви використовуєте?

- Moodle;
- Google Classroom;
- Google Workspace (Docs, Drive, Meet);
- Microsoft Teams;
- Zoom;
- YouTube навчальні канали;
- Симулятори (3D, VR, онлайн-моделі);
- Інше.

7. Як часто ви використовуєте цифрові засоби та платформи?

- Щодня;
- 2–3 рази на тиждень;
- Раз на тиждень;
- Рідко;
- Не використовую.

8. Як ви оцінюєте свій рівень цифрових навичок?

- Високий;
- Середній;
- Низький;

9. Чи проходили ви підвищення кваліфікації з цифрових технологій?

- Так, неодноразово;
- Одного разу;
- Планую пройти;
- Ні;

10. З якою метою ви використовуєте цифрові інструменти?

- Пояснення нового матеріалу;
- Демонстрація технічних процесів;
- Проведення онлайн-тестів;
- Самостійна робота студентів;
- Моделювання ремонтних або технічних процесів;
- Проведення практичних занять;
- Створення авторських цифрових матеріалів;

11. Які електронні ресурси допомагають Вам найбільше?

- Електронні підручники;
- Відеоуроки;
- Онлайн-тренажери;
- Віртуальні лабораторії;
- Інтерактивні моделі;
- Платформи контролю знань;
- Інше.

12. Які тренажери, симулятори або ПЗ слід додати для підготовки технічних спеціалістів?

ДОДАТОК Г

(обов'язковий)

Анкета для учнів №1

Використання електронних засобів та освітніх платформ в освітньому процесі здобувачами освіти

Шановні здобувачі!

Просимо вас анонімно заповнити анкету, яка допоможе оцінити рівень цифрової грамотності, забезпеченість технічними засобами та використання електронних ресурсів під час навчання.

Анкета проводиться в межах магістерського дослідження. Дякуємо за вашу активність!

1 Ваш курс:

- 1 курс;
- 2 курс;
- 3 курс;
- 4 курс.

2 Ваша спеціальність:

- Агроінженерія;
- Агрономія;
- Механізація сільського господарства;
- Транспортні технології;
- Інша (вказати);

3 Який пристрій ви використовуєте найчастіше для навчання?

- Ноутбук;
- ПК;
- Планшет;
- Смартфон;
- Немає власного пристрою;

5 Які платформи ви використовуєте під час навчання?

- Google Classroom;
- Moodle;
- Google Meet;
- Zoom;
- YouTube навчальні матеріали;

- Онлайн-симулятори або тренажери;
- Не використовую;

6 Як часто ви використовуєте освітні платформи?

- Щодня;
- 2–3 рази на тиждень;
- Раз на тиждень;
- Рідко;
- Не використовую.

7 Які онлайн-ресурси вам найзручніше використовувати при вивченні технічних дисциплін?

- Відеолекції;
- Презентації;
- Віртуальні лабораторії;
- Тренажери та симулятори;
- Електронні підручники.

8 Як ви оцінюєте свій рівень цифрової грамотності?

- Високий;
- Середній;
- Низький;

9 Чи вмієте ви користуватися навчальними платформами без допомоги?

- Так;
- Переважно так;
- Інколи потрібна допомога;
- Не вмію;

10 З якою метою ви найчастіше використовуєте цифрові технології?

- Підготовка до занять;
- Перегляд відеоматеріалів;
- Проходження онлайн-тестів;
- Виконання лабораторних робіт;
- Самостійна робота;
- Проектна діяльність.

11 Чи допомагають електронні ресурси краще зрозуміти технічні дисципліни?

- Так, значно;
- Частково;
- Майже не допомагають;
- Ні.

12 Які цифрові інструменти ви хотіли б бачити в коледжі?

(Відкрита відповідь)

Дякуємо за участь!

ДОДАТОК Д
(обов'язковий)

Навчальна програма

«Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ



Затверджено
Голова педради
Чолак М.І.
25.02. 2019р.

ТРАКТОРИ І АВТОМОБІЛІ та ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Навчальна програма
для студентів спеціальності
208 “Агроінженерія”

Ізмаїл
2019р.

Рисунок Д.1 – Навчальна програма «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали»

Програму розробили: **Ткачук О.С.**, «спеціаліст першої кваліфікаційної категорії»,
Чеботаєв В.І., «спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії», викладачі Ізмаїльського
агротехнічного коледжу

Програму з дисципліни «Трактори і автомобілі та Паливно-мастильні матеріали»
складено відповідно до вимог галузевого стандарту вищої освіти (ГСВО) підготовки
молодшого спеціаліста із спеціальності 208 «Агроінженерія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є конструкція тракторів і автомобілів,
робота і правила обслуговування їх вузлів та агрегатів, основи теорії двигунів
внутрішнього згорання тракторів та автомобілів, їх застосування у конструкціях вузлів та
агрегатів сучасних машин агропромислового комплексу.

Для глибокого засвоєння студентами програмного матеріалу на заняттях необхідно
використовувати наочні посібники, мультимедійну техніку, технічні засоби навчання
(машини, їх розрізи, механізми, деталі, схеми, плакати, моделі, відеофільми, слайди).

Максимально можливе виконання вимог освітньо-кваліфікаційної
характеристики можливе за умови виконання практичних занять у спеціально
обладнаній лабораторії з одночасним розміщенням робочих місць на виробництві. На
робочих місцях слід виконувати частково розбирально-збиральні, регульовальні і
налагоджувальні роботи.

Для кращого засвоєння навчального матеріалу на теоретичних заняттях
рекомендується широко використовувати демонстрацію машин і механізмів, їх
робочих органів, передавальних механізмів, плакати, моделі, відеофільми та
електронні посібники.

Під час вивчення навчального матеріалу необхідно звертати увагу на будову,
роботу вузлів і механізмів, причини, які викликають несправності і передчасне
спрацювання машин, способи і засоби їх усунення; значення своєчасного проведення
технічних обслуговувань і діагностування машин, їх вплив на довговічність роботи
сільськогосподарської техніки, а також на питання безпеки праці, охорони довкілля,
пожежної безпеки, гігієни праці та власної гігієни.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

цикловою комісією
специдисциплін відділення МСГ
Протокол № 8
від 08. 02 . 2019 р.

СХВАЛЕНО


методичною радою коледжу
Протокол № 56 від 18.02.2019
Голова  Димитрієва Н.А.

Рисунок Д.2 - Навчальна програма «Трактори і автомобілі та паливно-
мастильні матеріали»

Таблиця Д.1 - Програмні компетентності

Інтегральна компетентність	Здатність вирішувати складні завдання і проблеми у галузі агропромислового виробництва у процесі навчання або професійної діяльності, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності	<p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення</p> <p>Здатність працювати в команді.</p> <p>Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<ol style="list-style-type: none"> 1 Здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності сільськогосподарського виробництва. 2 Здатність використовувати методологію наукових досліджень для створення нових та удосконалення існуючих технологічних систем сільськогосподарського призначення, пошуку оптимальних методів їх експлуатації, виконувати теоретичні дослідження методами класичних наук, з використанням теорії подібності та аналізу розмірностей, статистичної динаміки, теорії масового обслуговування в області механізації сільського господарства. 3 Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. 4 Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області агропромислового виробництва, що забезпечує застосування сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій. 5 Здатність вирішувати оптимізаційні задачі для ефективного машиновикористання в рослинництві, тваринництві, зберіганні і транспортуванні сільськогосподарської продукції. 6 Здатність інтегрувати знання механіки, електроніки, комп'ютерного керування, інформаційних технологій та мікроелектроніки до проектування й використання мехатронних систем машин і обладнання с. г. виробництва. 7 Здатність проектувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції. 8 Здатність використовувати методи управління й планування матеріальних та пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків на основі системного підходу та економічних компромісів для підвищення конкурентоспроможності підприємств. 9 Здатність забезпечувати працездатність і справність сільськогосподарської техніки при мінімальних витратах часу, трудових та матеріальних ресурсів. за рахунок використання новітніх технологій технічного обслуговування та ремонту. 10 Здатність організовувати виробничі процеси аграрного виробництва на принципах систем точного землеробства, ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи; використовувати сільськогосподарські машини та енергетичні засоби, що адаптовані до використання у системі точного землеробства.

Кінець таблиці Д. 1

	<p>11 Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в агропромисловому виробництві.</p> <p>12 Здатність використовувати основні принципи управління якістю агропромисловою продукцією, що базуються на міжнародних підходах. основні методи по визначенню конкурентоспроможності технологій і машин при виробництві сільськогосподарських культур.</p> <p>13 Здатність використовувати методи і прийоми обґрунтування та прийняття оптимальних рішень в інженерній діяльності.</p> <p>14 Здатність використовувати нормативно-законодавчу базу з метою правового захисту розроблюваних об'єктів та їх нормативно обґрунтованого введення в господарський обіг, спрямовуючи отриманий прибуток на підвищення добробуту суспільства.</p> <p>15 Здатність використовувати принципи екологічної безпеки при розробці нових проектів і виробничих технологій в АПК; до аналізу шляхів підвищення екологічності сільськогосподарського виробництва.</p> <p>16 Здатність комплексного впровадження організаційно-управлінських і технічних заходів по створенню безпечних умов праці робітників АПК.</p>
--	---

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- призначення, будову, принцип роботи, регулювання тракторів, самохідних шасі й автомобілів;
- основи теорії тракторів, автомобілів та їх двигунів;
- основні причини несправностей тракторів, самохідних шасі і автомобілів, які виникають під час роботи, та способи їх запобігання;
- основні відомості про гідропривід у тракторах, самохідних шасі й автомобілях.
- правила техніки безпеки, пожежної безпеки під час роботи на тракторах, самохідних шасі і автомобілях;
- основні конструктивні відмінності базових моделей сучасних іноземних тракторів і автомобілів порівняно з вітчизняними.
- основні найважливіші властивості показники якості автомобільних палив та мастильних матеріалів;
- асортимент, призначення та ефективність застосування паливо – мастильних матеріалів в залежності від їх якості, технічних характеристик автомобілів та вимог експлуатації;
- методи лабораторної оцінки і контролю якості палив, мастильних матеріалів в умовах автотранспортних підприємств;
- систему раціональної організації використання автомобільних палив і мастильних матеріалів;

уміти:

- обґрунтувати раціональні режими роботи тракторів, самохідних шасі і автомобілів;
- розбирати, складати, регулювати та проводити технічне обслуговування за механізмами і системами тракторів, самохідних шасі та автомобілів;
- читати принципові схеми гідроприводів, здійснювати монтаж і регулювання елементів гідроприводів;
- виявити технічні несправності і усувати їх;
- випробувати автотракторні двигуни;
- дотримуватись правил техніки безпеки і протипожежних заходів;
- виявляти чинники, які впливають на раціональне використання паливо – мастильних

- матеріалів;
- визначати галузь застосування і надавати практичні рекомендації щодо раціонального використання експлуатаційних матеріалів;
 - володіти методикою оцінки якості паливо – мастильних матеріалів в умовах автотранспортного підприємства

Таблиця Д.2 – Орієнтовний тематичний план

№	Назва розділу, модуля, теми програми	Обсяг годин за навчальною програмою			
		Всього	лекції	лабораторні- практичні	самостійних
1	2	3	4	5	6
1	Вступ загальні відомості про трактори і автомобілі	2	2		
1.1	Загальна будова трактора сам. шасі автомобіля	2	2		
1.2	Загальна будова двигуна внутрішнього згорання	4	2		2
	всього:	8	6		2
2	Основи теорії автомобільних і тракторних двигунів				
2.1	Дійсні робочі цикли двигунів	6	2	2	2
2.2	Кінематика і діагностика кшм	4	2		2
	всього:	10	4	2	4
3	Двигуни внутрішнього згорання				
3.1	Кривошипно-шатунний механізм	10	2	4	4
3.2	Газорозподільний і декомпресійний механізм	10	4	4	2
3.3	Система живлення карбюраторного двигуна і двигунів з газобалонною установкою та системою впорскування палива. Види палив, їх характеристика. Загальні відомості про отримання паливно-мастильних матеріалів Автомобільні бензини. Паливо для дизельних двигунів. Газоподібне паливо. Альтернативні види палива для ДВЗ. Палива для теплових установок с/г призначення (пмм)	30	8	8	14
3.4	Система живлення і регулювання дизельного двигуна	14	4	4	6

Продовження таблиці Д.2

1	2	3	4	5	6
3.5	Призначення та класифікація мастильних матеріалів. Експлуатаційні властивості оливо, їх визначення та вимоги до них. Моторні оливи. Трансмісійні оливи. Оливи для гідравлічних систем. Оливи індустріальні та іншого призначення. Консервативні матеріали. Пластичні й тверді пластичні матеріали.(пмм) Змащувальна система ДВЗ	22	6	4	12
3.6	Система охолодження ДВЗ. Охолоджувальні рідини. Спеціальні технічні рідини. (пмм)	8	4	2	2
3.7	Лакофарбові та клейові матеріали. Гумові та інші ремонтно-експлуатаційні матеріали	8	2	2	4
3.8	Контроль якості ПММ. Відновлення якості нафтопродуктів. Основи раціонального використання ПММ.	10	2	6	2
3.9	Система пуску ДВЗ	6	2	2	2
3.10	Характеристики і випробування двигунів	6	2	2	2
	всього:	124	36	38	50
4	Електричне обладнання тракторів і автомобілів				
4.1	Стартерні акумуляторні батареї	4	2	2	
4.2	Генераторні установки	6	2	2	2
4.3	Система запалювання	8	2	4	2
4.4	Система електричного пуску двигуна	6	2	2	2
4.5	Система освітлення і сигналізації	4		2	2
	Контр-вимірвальний прилад				
	Всього:	28	8	12	8
5	Трансмсії тракторів і автомобілів				
5.1	Загальні відомості про гідропривід	4	2		2
5.2	Загальні відомості про трансмісії	6	2	2	2
5.3	Зчеплення	4	2		2
5.4	Гідродинамічні передачі	2			2
5.5	Коробки передач і роздавальні коробки і ходозменшувачі	8	2	2	4
5.6	Проміжні з'єднання і карданні передачі	6	2	2	2
5.7	Ведучі мости колісних тракторів і автомобілів	8	2	4	2
5.8	Ведучі мости гусеничних тракторів	8	2	2	4
	всього:	46	14	12	20
6	Ходова частина і керування тракторів				
6.1	Ходова частина і колісних тракторів і автомобілів	6	2	2	2
6.2	Ходова частина гусеничних тракторів	6	2	2	2
6.3	Рульове керування	6	2	2	2

Кінець таблиці Д.2

6.4	Гальмівні системи	8	2	2	4
	всього:	26	8	8	10
7	Робоче обладнання тракторів і автомобілів	18	6	6	6
8	Основи теорії тракторів та автомобілів				
8.1	Загальна динаміка трактора та автомобіля	3	1		2
8.2	Тягова динаміка і наливна економічність трактора та автомобіля	3	1		2
	всього:	6	2		4
9	Безпека праці та пожежна безпека під час використання тракторів та автомобілів	4	2		2
	Всього з дисципліни:	270	86	78	106

ВСТУП

Завдання, зміст та порядок вивчення дисципліни «Трактори і автомобілі та Паливно-мастильні матеріали», її зв'язок з іншими дисциплінами. Роль і значення енергетичних засобів у сучасному агропромисловому виробництві. Короткий історичний огляд вітчизняного і зарубіжного трактора і автомобілебудування. Вклад вітчизняної науки в розробку і вдосконалення конструкції факторів та автомобілів.

Перспектива розвитку вітчизняного трактора і автомобілебудування, а також є засвоєння знань про властивості палив, мастильних матеріалів, спеціальних рідин і ремонтно-експлуатаційних матеріалів; вплив їх якості на техніко-економічні показники сільськогосподарської техніки, а також опанування навичками щодо визначення основних показників якості та підбору відповідних сортів і марок палива, мастильних матеріалів. Спеціальних рідин та мастильно-експлуатаційних матеріалів для машин, які експлуатуються.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТРАКТОРИ І АВТОМОБІЛІ

1.1. Загальна будова трактора, самохідних шасі, автомобіля

Класифікація тракторів, самохідних шасі: за видом, призначенням, тяговим класом, конструктивними ознаками. Класифікація автомобілів. Основні частини трактора, самохідного шасі і автомобіля. Особливості будови малогабаритних тракторів. Коротка технічна характеристика основних моделей тракторів і автомобілів. Порівняльна характеристика техніко-економічних показників сучасних вітчизняних тракторів і автомобілів порівняно із зарубіжними.

1.2. Загальна будова двигуна внутрішнього згоряння

Класифікація двигунів. Основні механізми і системи двигунів, їх призначення. Основні поняття і визначення. Коротка технічна характеристика двигунів, тракторів, автомобілів і самохідних шасі, їх конструктивні та експлуатаційні особливості. Будова та

робота дво- та чотиритактних карбюраторних і дизельних двигунів. Потужність. Порівняння показників карбюраторних і дизельних двигунів. Умови експлуатації та режими роботи автотракторних двигунів. Робота багатоциліндрового двигуна. Порівняльна характеристика техніко-економічних показників сучасних вітчизняних і зарубіжних автотракторних двигунів.

2. ОСНОВИ ТЕОРІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ І ТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ

2.1. Дійсні робочі цикли карбюраторних і дизельних двигунів

Дійсні теоретичні цикли карбюраторних і дизельних двигунів. Процес впуску, його основні періоди і зображення на індикаторній діаграмі. Температура і тиск у кінці процесу впуску. Коефіцієнт залишкових газів і коефіцієнт наповнення. Вплив конструктивних і експлуатаційних показників на параметри процесу впуску. Процес стиску. Проходження процесу стиску і зображення його на індикаторній діаграмі. Ступінь стиску та його вплив на проходження процесу стиску. Показники політропи стиску і фактори, які на них впливають. Тиск і температура в кінці процесу стиску.

Процес згоряння. Характер проходження процесу згоряння. Зміна стану газів під час згоряння робочої суміші. Необхідна кількість повітря для горіння. Коефіцієнт надлишку повітря та його вплив на процес згоряння. Особливості проходження процесу згоряння в карбюраторних і дизельних двигунах. Жорсткість роботи двигунів. Тиск і температура в кінці процесу згоряння.

Процес розширення. Характер проходження процесу розширення на індикаторній діаграмі. Зміна стану газів під час розширення. Показники політропи розширення і фактори, що впливають на них. Тиск і температура в кінці процесу розширення.

Процес випуску. Основні періоди процесу випуску в поршневих двигунах і його зображення на індикаторній діаграмі. Тиск і температура відпрацьованих газів у кінці процесу випуску. Вплив різних факторів на параметри процесу. Токсичність відпрацьованих газів, способи їх зниження.

Індикаторні діаграми. Індикаторні, ефективні та порівняльні показники роботи двигуна, тепловий баланс двигуна. Коефіцієнт повноти індикаторної діаграми, тиск, коефіцієнт корисної дії (ККД), витрата палива. Вплив різних факторів на індикаторні й ефективні показники двигунів. Визначення основних розмірів двигунів.

Лабораторне заняття

Індикаторна діаграма заданого прототипу двигуна та її аналіз. Визначення основних індикаторних та ефективних показників двигуна. Визначення середнього індикаторного тиску планіметруванням. Виконання креслення індикаторної діаграми заданого двигуна.

2.2 Кінематика і динаміка кривошипно-шатунного механізму двигуна.

Типи кривошипно-шатунного механізму. Переміщення, швидкість і прискорення. Сили, які виникають під час роботи двигуна. Сила тиску газів і сила інерції. Сумарні сили і моменти, що діють на кривошипно-шатунний механізм. Зрівноваження двигунів. Умови повної зрівноваженості. Зрівноваження одно-, дво-, чотири-, шести- і восьмициліндрових

рядних і V - подібних двигунів. Методи зрівноваження двигунів. Дійсне зрівноваження двигуна.

3 ДВИГУНИ ВНУТРІШНОГО ЗГОРАННЯ.

3.1 Кривошипно-шатунний механізм

Призначення і загальна будова кривошипно-шатунного механізму.

Блок-картери і циліндри рядних і У-подібних двигунів, їх призначення, будова, умови роботи; матеріал виготовлення. Гільзи циліндрів (сухі і мокрі), їх призначення, переваги і недоліки. Встановлення гільз та ущільнення в місцях посадки. Конструктивні особливості циліндрів двигунів з повітряним охолодженням. Конструктивні особливості блоків циліндрів дизельних і карбюраторних двигунів.

Головки циліндрів. їх призначення, матеріал виготовлення. Фактори, які впливають на конструкцію головок блоку циліндрів. Принцип ущільнення (газового і рідинного) стиків між головкою та блоком циліндрів.

Конструкція поршнів карбюраторних і дизельних двигунів. Розмірні (вагові) групи поршнів, матеріал та технологія виготовлення.

Поршневі кільця, їх призначення, матеріал і обробка. Типи кілець, їх конструкція. Кількість і розміщення кілець на поршні.

Збірні кільця. Покриття кілець, зазори в замках і по висоті між кільцем та поршневою канавкою. Установка кілець.

Поршневі пальці, їх призначення, умови роботи, матеріал і обробка. Вимоги до поршневих пальців. Способи кріплення пальців. Плаваючі пальці. Характер спряжень.

Шатуни і шатунні підшипники. Типи шатунних підшипників. Будова нижньої та верхньої головок шатуна. Шатунні болти. Затягування болтів. Зазори в підшипниках.

Колінчасті вали і їх конструктивні форми. Фіксація колінчастого вала в осьовому напрямку. Робота циліндрів за різної форми вала для дво-, чотири-, шести- та дванадцятициліндрових двигунів.

Корінні підшипники, застосування кулькових і роликів підшипників. Зазори в корінних підшипниках.

Маховики, їх призначення, матеріал та способи кришення. Фактори, від яких залежить маса і розмір маховика. Мітки на маховику. Гасник крутильних коливань.

Умови нормальної роботи КШМ та експлуатаційна надійність.

Основні неполадки кривошипно-шатунного механізму, ознаки виявлення їх і способи усунення. Основні поняття про технічне обслуговування кривошипно-шатунного механізму. Регулювання в КШМ.

Лабораторне заняття

Порядок комплектування та визначення розмірних груп деталей циліндро-поршневої групи. Вимірювання овальності й конусності шийок колінчастого вала та зазорів у спряженнях. Визначення технічного стану спряжень шийок колінчастого вала з корінними і шатунними підшипниками.

Практичне заняття

Розбирання і складання шатунно-поршневої групи кривошипно-шатунного механізму різних типів двигунів.

3.2 Газорозподільний і декомпресійний механізми

Призначення механізму газорозподілу. Типи механізму газорозподілу. Розміщення клапанів. Загальна будова механізму газорозподілу і його робота. Фази газорозподілу сучасних тракторних і автомобільних двигунів. Діаграма фаз газорозподілу.

Деталі клапанної групи. Клапани, їх конструкція і умови роботи. Сідло клапана. Направляюча втулка. Клапанні пружини, їх призначення, кількість та способи кріплення. Механізм обертання клапана. Деталі приводу. Розподільний вал, його призначення, будова та матеріал. Привід розподільного вала. Конструкція, матеріал, способи кріплення розподільних шестерень. Розміщення розподільного вала в картері. Підшипники ковзання та їх конструкція. Способи фіксації розподільних валів від осевого зміщення.

Передавальні деталі механізму газорозподілу. Штовхач, його типи. Напрямні втулки штовхачів. Штанги, їх типи. Коромисла, їх розміщення і встановлення. Декомпресійний механізм дизелів, його призначення, типи, будова, робота і регулювання. Основні неполадки механізму газорозподілу, їх виявлення і усунення. Основні поняття про технічне обслуговування механізму газорозподілу. Порядок регулювання теплового зазору в клапанному механізмі ГРМ. Економічне обґрунтування наслідків роботи двигуна з порушеними регульовальними параметрами. Тенденції розвитку газорозподільних механізмів.

Практичне заняття

Встановлення привідних шестерень механізму газорозподілу за мітками. Визначення моментів відкриття і закриття впускних і випускних клапанів.

3.3 Система живлення карбюраторного двигуна і двигунів з газобалонною установкою та системою впорскування палива, види палива, його характеристика.

Призначення і загальна схема системи живлення. Сумішоутворення в карбюраторному двигуні. Загальні поняття про паливо, яке застосовується у двигунах із зовнішнім сумішоутворенням. Види палив, їх характеристика. Загальні відомості про отримання паливно-мастильних матеріалів Автомобільні бензини. Паливо для дизельних двигунів. Газоподібне паливо. Альтернативні види палива для ДВЗ. Палива для теплових установок с/г призначення

Найпростіший карбюратор. Його будова, робота і характеристика. Режим роботи карбюраторного двигуна. Склад пальної суміші. Головна дозуюча система холостого ходу. Збагачувальні пристрої. Поплавкова камера. Конструкція карбюраторів.

Карбюратори з системами автоматичного керування економайзером примусового холостого ходу. Однодифузорний безпоплавцевий карбюратор. Обмежувачі максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна.

Прилади системи подачі палива. Паливні баки, їх конструкція, місткість, пробки, розміщення і кріплення на машинах. Фільтрація палива. Паливні фільтри. Підведення палива від бака до карбюратора. Будова і принцип роботи паливних насосів.

Прилади системи подачі повітря, паливної суміші і відведення відпрацьованих газів. Повітроочисники, їх типи та вплив на роботу двигуна. Впускні й випускні трубопроводи. Глушники шуму випуску. Суть системи живлення двигуна, який працює на газу.

Загальна будова і принцип дії системи живлення двигуна з газобалонною установкою. Переваги і недоліки цієї системи. Загальні поняття про систему живлення двигуна із впорскуванням бензину. Будова і принцип дії системи. Об'єднані системи впорскування і запалення. Основні неполадки системи живлення карбюраторного двигуна, способи їх усунення.

Основні поняття про технічне обслуговування системи живлення карбюраторного двигуна. Регулювання в системі.

Економічне обґрунтування регульовальних параметрів системи живлення карбюраторних двигунів.

Практичне заняття

Розбирання і складання бензонасоса, паливних фільтрів, повітроочисника і карбюратора. Попереднє регулювання карбюратора на мінімальну стійку частоту обертання колінчастого вала.

Перевірка пропускної здатності жиклерів карбюратора і герметичності голчастого клапана поплавкової камери карбюратора. Перевірка регулювання рівня палива в поплавковій камері карбюратора.

Лабораторне заняття

Визначення фракційного складу автомобільного бензину та дизельного палива згідно з ДСТУ EN ISO 3405. Визначення густини автомобільного бензину та дизельного палива і наявності в них механічних домішок та води.

3.4 Система живлення і регулювання дизельного двигуна

Система живлення дизеля. Процес сумішоутворення в дизелі. Вплив різних факторів на процес сумішоутворення. Момент і тиск впорскування палива та їх вплив на роботу дизеля. Особливості процесу сумішоутворення дизеля з турбонаддувом.

Паливні насоси високого тиску (рядні й розподільні). Приводи паливних насосів. Форсунок і паливо проводи високого тиску. Конструкція і робота форсунок. Регулювання паливних насосів і форсунок, їх вплив на економічність роботи дизеля та токсичність відпрацьованих газів. Регулятори частоти обертання колінчастого вала, їх призначення і класифікація. Конструкція і принцип дії відцентрових одно - і багато режимних регуляторів. Коректуючі пристрої. Показники роботи регулятора: їх залежність від технічного стану і налагодження. Паливні баки, паливні фільтри і паливо підкачувальні насоси.

Повітроочисники, впускні й випускні трубопроводи, глушники шуму випуску. Турбонаддув дизельного двигуна. Конструкція і принцип роботи турбокомпресора. Поняття про нейтралізацію відпрацьованих газів. Основні неполадки системи живлення дизельного двигуна, їх визначення і усунення, поняття про технічне обслуговування системи живлення дизельного двигуна.

Практичне заняття

Розбирання і складання паливо підкачувального насоса, повітроочисника, паливного насоса високого тиску, форсунок.

Перевірка технічного стану форсунок. Встановлення паливного насоса на дизельний двигун і перевірка моменту подачі палива.

Лабораторне заняття

Перевірка і регулювання насоса на рівномірність циклової подачі палива по секціях . Перевірка і регулювання регулятора паливного насоса. Визначення частоти обертання кулачкового вала, що відповідає початку дії регулятора і повному відключенню подачі палива. Визначення тиску початку впорскування і якості розпилювання палива. Регулювання форсунок на нормальний тиск впорскування.

3.5 Змащувальна система двигуна

Призначення та класифікація мастильних матеріалів. Експлуатаційні властивості олив, їх визначення та вимоги до них. Моторні оливи. Трансмісійні оливи. Оливи для гідравлічних систем. Оливи індустріальні та іншого призначення. Консервативні матеріали. Пластичні й тверді пластичні матеріали.

Поняття про тертя. Види тертя. Тертя в спряженнях. Призначення змащувальних систем. Комбінована змащувальна система. Очищення оливи. Основні прилади і механізми змащувальної системи, їх призначення.

Будова і робота оливних насосів, фільтрів грубої і тонкої очистки оливи, радіаторів охолодження оливи і контрольних приладів.

Вимоги до якості очистки олив. Способи вмикання фільтрів очистки оливи.

Основні поняття про моторні оливи. Клапани змащувальної системи, їх регулювання вентиляція картера двигуна. Несправності змащувальної системи, причини і способи їх усунення. Поняття про технічне обслуговування і регулювання змащувальної системи.

Практичне заняття

Розбирання і складання оливного насоса та фільтрів. Вивчення розміщення оливи подавальних клапанів у системі, а також оливних каналів у картері двигуна та інших механізмів.

Лабораторні заняття

Визначення кінематичної в'язкості моторної та трансмісійної оливи. Визначення температури спалаху нафтопродуктів.

3.6 Система охолодження двигуна

Умови роботи і тепловий режим роботи двигуна. Система охолодження.

Спеціальні технічні рідини, низько замерзаючі холодильні рідини (НХМ), експлуатаційні вимоги до них.

Рідинна і повітряна система охолодження, переваги і недоліки. Прилади і механізми системи рідинного і повітряного охолодження двигунів. Типи рідинних насосів (помпи). Типи вентиляторів. Конструкція вентиляторів у системах рідинного і повітряного охолодження. Дефлектори. Регулювання натягу паса вентилятора.

Типи радіаторів. Конструкція серцевин радіаторів. Призначення і будова радіаторів. Пароповітряний клапан закритої системи охолодження. З'єднання радіаторів з патрубками системи охолодження.

Термостати, гідромуфти, їх призначення, типи, принцип роботи і будова. Жалюзі і шторки. Правила користування ними.

Вимоги до охолоджувальних рідин. Охолоджувальні рідини, їх характеристика. Принципи і способи пом'якшення води.

Перспективи вдосконалення систем охолодження. Попередження та усунення несправностей системи охолодження двигуна. Поняття про технічне обслуговування системи охолодження двигуна.

Практичне заняття

Розбирання і складання радіатора і рідинного насоса (помпи). Перевірка дії термостата. Перевірка і регулювання натягу паса вентилятора.

3.7 Система пуску двигуна

Призначення систем пуску. Вимоги до системи пуску. Умови та способи запуску двигунів. Конструкція і технічні характеристики пускових двигунів. Трансмісії пускових двигунів. Пуск дизельних і карбюраторних двигунів за низької температури навколишнього середовища. Пристрої для пуску. Свічки розжарювання і факельні штифтові підігрівачі повітря, їх призначення та будова. Підігрівачі типу ПЖБ. Пускові пристрої із впорскуванням легкозаймистого палива.

Безпека праці під час підготовки тракторів та автомобілів до роботи і пуску двигуна. Несправності, причини їх виникнення та способи усунення, поняття про технічне обслуговування і регулювання системи пуску двигуна.

Практичне заняття

Розбирання і складання пускового двигуна і його трансмісії. Підготовка і пуск дизеля за допомогою пускового двигуна. Підготовка і пуск карбюраторного двигуна.

3.8 Характеристики та випробування двигунів

Класифікація характеристик двигунів за державним стандартом. Регульовальні характеристики. Зовнішня швидкісна характеристика карбюраторного і дизельного двигунів. Навантажувальні характеристики карбюраторного і дизельного двигунів. Спеціальні характеристики. Оцінка експлуатаційних якостей двигуна за характеристиками. Класифікація і зміст випробувань двигунів. Установки і апаратура, яку застосовують під час проведення випробувань двигуна. Електрогальмові стенди. Прилади для проведення випробувань. Порядок ведення журналу випробувань двигунів. Опрацювання результатів випробувань двигунів

Лабораторне заняття

Випробування двигуна і зняття характеристики двигуна.

4. ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ І АВТОМОБІЛІВ

4.1 Стартерні акумуляторні батареї

Призначення електричного обладнання. Джерела і споживачі електричної енергії. Стартерні акумуляторні батареї. Принцип роботи, будова і маркування акумуляторних батарей. Електротехнічні показники акумулятора. Приготування електроліту. Безпека праці під час роботи з акумуляторними батареями.

Експлуатація і технічне обслуговування акумуляторних батарей. Зберігання акумуляторних батарей. Перевірка технічного стану акумуляторних батарей. Несправності акумуляторних батарей. Заряджання акумуляторної батареї. Введення в дію нових батарей.

Практичне заняття

Практичне вивчення будови стартерних свинцево-кислотних акумуляторних батарей. Ознайомлення з приладами і обладнанням, які застосовують для технічного обслуговування акумуляторних батарей.

Перевірка технічного стану акумуляторних батарей. Підготовка і встановлення акумуляторної батареї на заряджання.

4.2 Генераторні установки

Генераторні установки змінного струму, типи та призначення. Схеми та принцип роботи безконтактно-індукторних генераторів змінного струму. Генератори з рухомою обмоткою збудження і контактними кільцями. Електричні схеми і характеристики генераторів змінного струму. Переваги і недоліки різних типів генераторів. Випрямлячі змінного струму, які застосовуються в генераторних установках.

Регулювання напруги. Контактно-транзисторні регулятори напруги генераторів змінного струму. Схема, конструкція і принцип роботи безконтактно-транзисторних регуляторів напруги і реле регуляторів. Генераторні установки з комбінованим збудженням, з основними і додатковими випрямлячами й вмонтованими інтегральними регуляторами напруги, їх схеми і принцип роботи. Основні правила експлуатації генераторних установок, поняття про їх технічне обслуговування. Несправності генераторів та реле-регуляторів, їх визначення і усунення.

Регулювання в генераторних установках.

Практичне заняття

Практичне вивчення конструкції і роботи генераторних установок. Перевірка роботи генератора і реле-регулятора на двигуні за допомогою приладу та коректування регульованої напруги.

4.3 Система запалювання

Призначення системи запалювання. Процес запалювання робочої суміші електричною іскрою. Вимоги до системи запалювання. Пробивна напруга.

Момент запалювання. Вплив моменту запалювання на роботу двигуна. Оптимальний кут випередження запалювання і його залежність від режиму роботи та технічного стану двигуна. Регулювання кутів випередження запалювання. Класифікація систем запалювання.

Контактна система батарейною запалювання, принципова схема. Магнітні й електричні процеси в контактній системі батарейного запалювання. Вплив різних факторів на силу струму в первинній обмотці індукційної котушки.

Призначення і конструкція додаткового резистора в первинному колі. Залежність максимального значення високої напруги від частоти розривів первинного кола і шунтуючого опору, який створюється ні ізоляторі свічки. Деталі системи запалювання. Іскрові свічки запалювання.

Конструкція свічок запалювання. Гарячі і холодні свічки. Маркування. Регулювання зазору в свічках, несправності, їх визначення і усунення.

Конструкція та принцип роботи індукційної котушки і переривника-розподільника. Електронні системи запалювання.

Контактно-транзисторна система запалювання двигунів ГАЗ, ЗІЦ, ЛАЗ, ПАЗ. Безконтактно-транзисторні системи запалювання двигунів автомобілів ВАЗ-2101, ЗМЗ-452 з магнітно-електричними датчиками, їх схеми, будова і принцип роботи. Переваги і недоліки різних систем запалювання.

Магнето високої напруги, його будова і принцип роботи. Абрис магнето. Автомат випередження запалювання. Регулювання моменту запалювання.

Поняття про технічне обслуговування системи запалювання. Встановлення запалювання на двигунах, його вплив на економічні та екологічні показники роботи двигуна. Можливі неполадки системи запалювання, їх виявлення і усунення.

Практичне заняття

Розбирання, вивчення будови і складання переривника-розподільника. Ознайомлення з будовою і роботою котушки запалювання та свічок запалювання. Розбирання, вивчення будови і роботи, складання магнето.

Лабораторне заняття

Перевірка за допомогою приладу параметрів технічного стану збірних одиниць системи запалювання. Встановлення переривника-розподільника на двигун.

4.4 Система електричного пуску двигунів

Призначення і будова системи електричного пуску двигунів. Умови для пуску двигунів. Класифікація електростартерів. Будова і принцип роботи електричного стартера різних типів. Електромеханічна характеристика стартера. Конструкція і принцип роботи привідних механізмів з роликовою і храповою муфтами вільного ходу і з автоматичним роз'єднанням шестерні стартера з вінцем маховика. Схеми системи пуску. Несправності, регулювання, правила експлуатації і основні поняття про технічне обслуговування системи електричного пуску.

Практичне заняття

Вивчення будови електричних стартерів. Розбирання, перевірка технічного стану, складання та регулювання стартера.

4.5 Системи освітлення і сигналізації. Контрольно-вимірювальні прилади.

Система освітлення і сигналізації. Системи головного освітлення. Європейська і американська системи. Прилади освітлення: фари, їх призначення, конструкція і регулювання, покажчики повороту, плафон, лампи освітлення. Регулювання потоку світла фар.

Система світлової сигналізації і габаритні вогні. Комунікаційна апаратура, вмикачі і перемикачі світла, штепсельних розеток. Додаткове електричне обладнання. Маркування і колір проводів.

Звукові сигнали, призначення, типи, конструкція, принцип роботи. Регулювання електричних вібраційних звукових сигналів. Включення в коло шумового і тонального сигналів. Системи автоматичного керування економайзером примусового холостого ходу (САКЕПХХ) карбюратора, її призначення. Будова складових елементів і принцип роботи САКЕПХХ.

Контрольно-вимірювальні прилади (КВП): покажчики сили струму, напруги, рівня палива, тиску оливи, температури та ін. Принципові і монтажні схеми електрообладнання тракторів і автомобілів. Можливі несправності електричних кіл та їх усунення. Поняття про технічне обслуговування.

Практичне заняття

Ознайомлення з конструкцією системи освітлення і сигналізації. Монтажно-демонтажні і регулювальні роботи за основними збірними одиницями системи освітлення, сигналізації і КВП (фар, задніх і передніх ліхтарів, вимикачів, сигналів гальмування, переривників і покажчиків поворотів, звукового сигналу покажчиків КВП).

5 ТРАНСМІСІЇ ТРАКТОРІВ, САМОХІДНИХ ШАСІ ТА АВТОМОБІЛІВ

5.1 Загальні відомості про гідропривід

Загальні відомості про гідроприводи машин, їх переваги та недоліки. Сучасний стан і основні напрями розвитку гідроприводу. Призначення і використання гідроприводу. Основні поняття: гідропривід, гідросистема, об'ємний гідропривід, гідропередача. Основні складові частини елементів гідроприводу.

Робочі рідини, гідромісткості та гідролінії. Фільтри. Схеми резервуарів. Гідроаккумулятори. Загальні відомості, класифікація, характеристики, будова, принцип дії гідромашин та гідроапаратів гідроприводу. Класифікація та принципові схеми типових гідроприводів. Принцип дії об'ємних гідроприводів. їх переваги та недоліки. Приводи гальм. Схеми гідроприводів. Загальні відомості про гідродинамічний привід: гідромуфти і гідротрансформатори. Переваги і недоліки. Умовне позначення на схемах. Техніка безпеки.

5.2 Загальні відомості про трансмісії

Призначення трансмісії, її типи. Типові кінематичні схеми. Особливості будови трансмісії автомобілів і тракторів з рушіями різних типів. Крутний момент двигуна. Ведучий момент рушія. Послідовність передачі крутного моменту від двигуна на ведучі колеса. Коефіцієнт корисної дії, передаточне число трансмісії. Гідромеханічні і гідростатичні передачі, їх схеми і принцип роботи. Гідравлічні агрегати трансмісії, їх переваги і недоліки.

Практичне заняття

Практичне вивчення будови, роботи, складання і регулювання гідротрансформатора (збільшувача крутного моменту).

5.3 Зчеплення трактора і автомобіля

Призначення зчеплень і вимоги до них. Класифікація зчеплень. Конструкція і принцип дії постійно замкнених зчеплень. Порівняльна оцінка різних видів зчеплень. Коефіцієнт запасу. Механізм керування зчепленням. Типи механізмів керування. Підсилювачі механізмів керування. Типові конструкції фрикційних зчеплень і приводів. Регулювання, неполадки, їх виявлення і усунення, поняття про технічне обслуговування зчеплень.

Практичне заняття

Розбирання, вивчення будови, роботи, складання та регулювання вільного ходу педалі зчеплення.

5.4 Гідродинамічні передачі

Призначення, принцип дії, класифікація і конструктивні особливості гідродинамічних передач. Характеристика гідромуфт і гідротрансформаторів. Схеми гідромеханічних трансмісій. Поняття про збільшувач крутного моменту.

Практичне заняття

Вивчення будови, роботи, складання і регулювання гідротрансформатора (збільшувача крутного моменту).

5.5 Коробки передач, роздавальні коробки і ходозменшувачі

Коробки передач: призначення, класифікація. Вплив кількості передач на експлуатаційні якості трактора і автомобіля. Вимоги, що ставляться до коробок передач. Типові конструкції механічних коробок передач. Конструкція коробок передач з переключенням без розриву потоку потужності. Коробки передач з шестернями постійного зачеплення, гідропідтискними муфтами, реверсом дільником і синхронізаторами. Роздавальні коробки і ходозменшувачі, їх призначення, конструкція та принцип роботи. Поняття про технічне обслуговування коробок передач, роздавальних коробок і ходозменшувачів. Основні неполадки, їх визначення і усунення.

Практичне заняття

Часткове розбирання, вивчення конструкції та роботи механічних коробок передач колісних і гусеничних тракторів; перевірка і регулювання натягу в підшипниках вторинного вала коробки передач. Розбирання, вивчення будови і роботи складання коробок передач автомобілів. Ознайомлення з будовою та принципом дії блокувального механізму та механізму переключення передач, синхронізаторів і дільника коробки передач. Ознайомлення з конструкцією і принципом дії коробок передач з гідропідтискними муфтами і шестернями постійного зачеплення.

5.6 Проміжні з'єднання і карданні передачі

Призначення проміжних з'єднань і карданних передач. Типи шарнірів, що застосовуються в них. Конструкція проміжних з'єднань і карданних передач тракторів і автомобілів. Карданні передачі рівних і нерівних кутових швидкостей. Особливості конструкції карданних передач автомобілів підвищеної прохідності. Відомості про карданні муфти. Несправності, їх визначення і причини. Поняття про технічне обслуговування проміжних з'єднань і карданних передач.

Практичне заняття

Розбирання, вивчення будови і роботи, складання роздавальних коробок та ходозменшувачів тракторів і автомобілів. Розбирання, вивчення конструкції та складання карданної передачі і проміжного з'єднання.

5.7. Ведучі мости колісних тракторів і автомобілів.

Призначення механізмів ведучого моста колісних тракторів і автомобілів. Кінематична схема. Типи і будова головних (центральных) передач. Порівняльна оцінка різних типів центральних передач. Диференціал, його призначення. Типи і класифікація диференціалів, їх переваги та недоліки. Конструкція і принцип роботи диференціалів. Механізми блокування диференціалів, їх призначення, будова і робота. Передні ведучі мости колісних машин. Зусилля, які діють на ведучий міст та півосі. Класифікація ведучих півосей. Кінцева (бортова) передача, конструкція та типи. Конструкція кінцевої передачі планетарного типу автомобілів і колісних тракторів. Несправності, поняття про технічне обслуговування і регулювання ведучих мостів колісної машини.

Практичне заняття

Вивчення будови і роботи, розбирання, складання і регулювання механізмів заднього (ведучого) моста колісного трактора (автомобіля). Перевірка і регулювання бічного зазору конічних шестерень головної передачі колісного трактора і автомобіля. Регулювання зачеплення шестерень за допомогою плямного контакту.

5.8. Ведучі мости гусеничних тракторів

Конструкція ведучого моста гусеничного трактора. Головна (центральна) передача, її конструкція і призначення. Механізм повороту гусеничних тракторів. Призначення, класифікація механізмів повороту гусеничного трактора. Порівняльна оцінка механізмів повороту. Фрикційні механізми повороту. Механізми з муфтами повороту і планетарними одноступінчастими передачами. Комбіновані механізми повороту. Диференціальні механізми повороту. Порівняльна оцінка механізмів повороту. Відмінності ведучого моста трактора Т-150. Механізми керування поворотом. Кінцева (бортова) передача, призначення, типи, конструкція.

Поняття про технічне обслуговування механізмів ведучого моста. Можливі неполадки, причини і способи їх усунення. Регулювання у ведучих мостах гусеничного трактора.

Практичне заняття

Розбирання, вивчення конструкції та роботи, складання і регулювання механізмів ведучого моста гусеничного трактора з фрикційними муфтами повороту. Розбирання, вивчення конструкції та роботи, складання і регулювання механізмів ведучого мосту гусеничного трактора з планетарним механізмом повороту.

6. ХОДОВА ЧАСТИНА І КЕРУВАННЯ ТРАКТОРІВ, САМОХІДНИХ ШАСІ І АВТОМОБІЛІВ.

1.1 Ходова частина колісних машин

Призначення ходової частини, вимоги до ходової частини колісних машин. Складові елементи ходової частини тракторів, самохідних шасі. Тракторні і автомобільні колеса. Кочення напрямного і ведучого коліс, їх зчеплення з ґрунтом. Конструкція шин. Пневматичні шини. Камерні й безкамерні шини. Шини типу Р і РС, їх переваги та недоліки. Внутрішній тиск у шинах. Типи, розміри і маркування тракторних та автомобільних шин. Заходи щодо збільшення пробігу шин. Ходова частина автомобіля. Деталі і механізми, що складають ходову частину автомобіля. Рама автомобіля. Типи рам. Призначення підвіски, її типи. Амортизатори. Ходова частина автомобілів підвищеної прохідності. Конструкція ходової частини колісних тракторів. Агротехнічні вимоги до прохідності колісних тракторів. Придатність їх до роботи для міжрядного обробітку культур. Остов, його типи, рамний, напіврамний і безрамний. Типи рам: лонжеронні, центральні.

Конструкція підвісок: жорстка, напівжорстка, пружна, залежна і незалежна. Регулювання дорожнього просвіту і ширини колії трактора. Способи підвищення тягово-зчіпних якостей колісних тракторів і автомобілів. Баластування. Встановлення здвоєних шин і коліс. Напівгусеничний хід. Поняття про технічне обслуговування, несправності та регулювання ходової частини автомобілів і колісних тракторів.

Практичне заняття

Монтаж автомобільного колеса з пневматичною шиною. Перевірка і встановлення тиску повітря в шинах до заданих меж у колісних тракторах і автомобілях. Підготовка

ходової частини універсально-просапного трактора для виконання заданої агротехнічної операції.

1.2 Ходова частина гусеничних тракторів.

Принцип роботи гусеничного рушія. Переваги і недоліки. Призначення і конструкція основних елементів гусеничного рушія. Типи остова і підвісок гусеничних тракторів. Питомий тиск на ґрунт і прохідність гусеничного трактора. Поняття про технічне обслуговування ходової частини гусеничних тракторів. Регулювання натягу гусениць, напрямного колеса і кареток підвіски. Можливі несправності ходової частини гусеничних тракторів, причини і способи усунення їх.

Практичне заняття

Вивчення конструкції ходової частини гусеничного трактора та її основних збірних одиниць. Перевірка і натяг гусениці. Регулювання зазорів у підшипниках ходової частини трактора.

1.1 Рульове керування

Призначення та конструкція рульового керування автомобілів і тракторів. Кінематика і схеми повороту. Стабілізація керованих коліс. Елементи рульового керування: рульова трапеція, рульовий привід і рульовий механізм. Розвал і збіжність коліс, нахили шкворнів.

Рульове керування з механічним підсиленням.

Рульове керування з гідравлічним підсиленням.

Особливості гідрооб'ємного рульового керування.

Особливості гідромеханічного керування трактора Т-150К.

Керування гусеничним трактором.

Особливості керування трактором Т-150.

Реверсивне керування тракторів.

Основні несправності рульових керувань і їх усунення. Регулювання і поняття про технічне обслуговування рульового керування.

Практичне заняття

Вивчення конструкції та принципу дії рульового керування тракторів і автомобілів, а також їх основних збірних одиниць.

Перевірка і регулювання розвалу коліс легкового автомобіля і сходження коліс трактора (автомобіля).

1.1. Гальмівні системи

Призначення і типи гальмівних систем автомобілів і колісних тракторів. Ефективність гальмівної системи і безпека руху. Параметри, які визначають гальмівні якості машини. Колісні і трансмісійні гальма. Механічний, гідравлічний і пневматичний привід гальм.

Конструкція приводів гальм. Одно- і двоконтурні гальмівні приводи, їх недоліки й переваги, особливості конструкції та експлуатації.

Конструкція гальмівних систем автомобілів ВАЗ, ГАЗ, ЗІЛ, КамАЗ, колісних тракторів і причепів. (АБС), її призначення і принцип роботи.

Регулювання і поняття про технічне обслуговування гальм. Несправності гальм, їх причини і способи усунення.

Практичне заняття

Часткове розбирання, вивчення конструкції й роботи, складання та регулювання елементів гальмівної системи з гідравлічним і пневматичним приводом. Під'єднання гальмівної системи прицепа до тягача і перевірка його роботи.

2 РОБОЧЕ, ДОДАТКОВЕ І ДОПОМІЖНЕ ОБЛАДНАННЯ ТРАКТОРІВ, САМОХІДНИХ ШАСІ ТА АВТОМОБІЛІВ.

Загальні відомості про робоче, додаткове і допоміжне обладнання тракторів.

Призначення, будова і принцип роботи гідравлічних начіпних систем. Конструкція елементів гідравлічної начіпної системи. Гідронасоси. Гідророзподільники. Основні і виносні циліндри. З'єднувальна арматура. Начіпні пристрої, їх призначення і принцип роботи. Схема начіпних пристроїв, можливості переналадження і технічне обслуговування. Автоматична зчіпка.

Причіпні пристрої, їх типи. Гідрофіковані причіпні пристрої. Автоматичні пристрої гідравлічної системи. Силовий (позиційний) регулятор: призначення, будова, принцип роботи і керування. Висотний, силовий (позиційний), змішаний і комбінований способи регулювання глибини обробітку ґрунту. Гідравлічний і механічний довантажувачі ведучих коліс (ДВК) трактора, призначення, будова, принцип роботи і керування.

Регулювання і технічне обслуговування гідравлічної начіпної системи. Несправності, їх визначення і усунення. Підймальний механізм автомобіля-самоскида, його будова і робота.

Загальні відомості про допоміжне обладнання тракторів. Приводний шків, його призначення, будова і керування. Вали відбору потужності (ВВП), їх призначення. Класифікація ВВП. Переваги і недоліки. Конструкція і принцип роботи механізмів приводу ВВП. Регулювання і технічне обслуговування ВВП. Правила вмикання валів відбору потужності і приводних шківів.

Гідравлічна система відбору потужності (ГСВП), її призначення, будова, принцип роботи і керування. Кабіни тракторів. Вимоги, що ставляться до конструкції кабін. Обладнання поста керування.

Загальні відомості про допоміжне обладнання автомобілів. Кузова легкових автомобілів, їх типи та конструкція. Обладнання поста керування автомобіля.

Причепи і приводна лебідка, тягово-сидельний пристрій їх призначення і конструкція. Пристрій для централізованого накачування шин повітрям.

Практичне заняття

Розбирання, вивчення будови і принципу дії агрегатів гідравлічної начіпної системи. Визначення подачі гідронасоса і граничного тиску клапанів гідророзподільника. Перевірка технічного стану гідроначіпної системи трактора. Підготовка і випробування підйимального механізму автомобіля самоскида.

Практичне заняття

Розбирання, вивчення будови і роботи, складання гідравлічного довантажувача ведучих коліс та силового позиційного регулятора. «Перевірка технічного стану ДВК та силового позиційного регулятора ГНС трактора. Переналагодження начіпного пристрою трактора. Підготовка начіпного пристрою трактора для агрегування з різними сільськогосподарськими машинами і знаряддями. Розбирання, вивчення будови і роботи, складання та регулювання механізмів приводу валів відбору потужності.

Практичне заняття

Вали відбору потужності (ВВП), їх призначення. Класифікація ВВП. Переваги і недоліки. Конструкція і принцип роботи механізмів приводу ВВП. Регулювання і технічне обслуговування ВВП.

3 ОСНОВИ ТЕОРІЇ ТРАКТОРІВ ТА АВТОМОБІЛІВ

8.1 Загальна динаміка тракторів та автомобілів

Основні тенденції в розвитку та удосконаленні тракторів і автомобілів. Зовнішні сили, що діють на автомобіль і трактор під час їх руху. Тяговий баланс тракторів і автомобілів. Поздовжня стійкість машини. Нормальні реакції дороги. Граничні кути підйому і нахилу. Граничні поздовжні кути під час підйому і спуску. Поперечна стійкість трактора і автомобіля, граничні кути поперечного нахилу.

8.2 Тягова динаміка і паливна економічність тракторів та автомобілів

Баланс потужності колісних і гусеничних тракторів. Загальний і тяговий ККД трактора, шляхи його підвищення. Тягові характеристики трактора, їх аналіз. Динамічна та економічна характеристики автомобіля, їх аналіз. Визначення економічності автомобіля. Способи економії палива і мастильних матеріалів на тракторах та автомобілях.

4 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАКТОРІВ ТА АВТОМОБІЛІВ.

Загальні вимоги техніки безпеки під час експлуатації тракторів і автомобілів. Фактори, що впливають на безпечність праці під час використання тракторів і автомобілів. Шляхи підвищення поздовжньої і поперечної стійкості тракторів та автомобілів.

ДОДАТОК Е
(обов'язковий)

Навчальні модулі та тести системи віддаленого інтерактивного технічного навчання «Electude»

Таблиця Е.1 – Навчальні модулі та тести системи віддаленого інтерактивного технічного навчання «Electude»

Теми	Навчальні модулі	Тестові завдання
1	2	3
Вимірювання стану двигуна	Заміри стану двигуна – «Мікрометр», «Штангенциркуль», «Пластичний калібр», «Датчик витоку відпрацьованих газів»	Тест – «Мікрометр», «Штангенциркуль», «Пластичний калібр», «Датчик витоку відпрацьованих газів»
Дизельні двигуни	«Дизельний двигун: Вступ», «Прямоточні системи продувки в двотактних двигунах» «Зворотний процес продувки в двотактних двигунах», «Рядний плунжерний насос: Нагнітальний клапан», «Робота рядного плунжерного насосу», «Рядний плунжерний насос: Огляд», «Рядний плунжерний насос: Паливний контур», «Рядний плунжерний насос: Кулачковий вал», «Механічний регулятор подачі палива» «Насос-форсунка», «Насос-форсунка: огляд», «Common Rail (CRD): Форсунка», «Елемент холодного запуску», «Система нагріву свічок розжарювання: Вступ», «Регулювання свічок накалювання»	Тест – Дизельний двигун», «Прямоточні системи продувки в двотактних двигунах», «Зворотний процес продування у двотактних двигунах», «Рядний плунжерний насос: Нагнітальний клапан», «Плунжер рядного насосу», «Рядний плунжерний насос», «Рядний плунжерний насос: Огляд», «Рядний плунжерний насос: Паливний контур», «Рядний плунжерний насос: Кулачковий вал», «Механічний регулятор подачі палива», «Насос-форсунка», «Насос-форсунка: Огляд», «Форсунка CRD», «Система холодного запуску», «Система нагріву свічок розжарювання: вступ», «Регулювання свічок розжарювання»
Common Rail Diesel	«Вступ», «Common Rail (CRD): Характеристики», «Система CRD (Common Rail): Паливний контур», «Система CRD (Common Rail): Умови експлуатації», «Паливопідкачувальний	Тест – «Вступ», «Common Rail (CRD): Характеристики», «Система CRD (Common Rail): Паливний контур»,

Продовження таблиці Е.1

1	2	3
	насос», «Система CRD: Регулятор подачі палива», «Система CRD (Common Rail):	«Система CRD (Common Rail):
	Паливний насос високого тиску», «CRD:	Умови експлуатації», «Паливопідкачувальний
	Регулятор високого тиску», «CRD: Датчик тиску в паливній рейці», «Common Rail (CRD): Форсунка»,	насос», «Система CRD: Регулятор подачі палива», «Система CRD (Common Rail): Паливний насос високого тиску», «CRD: Регулятор високого тиску», «CRD: Датчик тиску в паливній рейці», «Common Rail (CRD): Форсунка»,
Система електронного керування дизельним двигуном	«Характеристики», «Огляд Паливний контур» «Умови експлуатації» «Клапан дозування палива» «Регулювання синхронізації впорскування» «Клапан відсікання»	Тест – «Характеристики», «Огляд Паливний контур» «Умови експлуатації» «Клапан дозування палива» «Регулювання синхронізації впорскування» «Клапан відсікання»
Рядний ПНВТ	-	Тест – Рядний плунжерний насос – «Огляд», «Підкачувальний насос», «Кулачковий вал», «Паливний контур», «Механічний регулятор подачі палива», «Робота рядного плунжерного насосу», «Насос-форсунка: огляд», «Рядний плунжерний насос: Нагнітальний клапан»
Двигун внутрішнього згорання та робочі процеси	«Двигун Отто», «Види блоків циліндрів», «Поршневі двигуни», «Чотирихактний поршневі двигун», «Двотактний поршневі двигун», «Дизельний двигун», «Двигун Ванкеля»;	Тест – «Двигун, який працює за циклом Отто», «Види блоків циліндрів», «Поршневі двигуни», «Тест: Чотиритактний поршневі двигун», «Двотактний поршневі двигун», «Дизельний двигун», «Двигун Ванкеля»,
«Принцип роботи системи мащення»	«Система мащення», «Види способів мащення», «Принцип роботи системи мащення», «Система мащення: Редукційний клапан», «Фільтр оливи	Тест – «Види способів мащення», «Тест: Система мащення», «Тест: Система мащення: Редукційний

Кінець таблиці Е.1

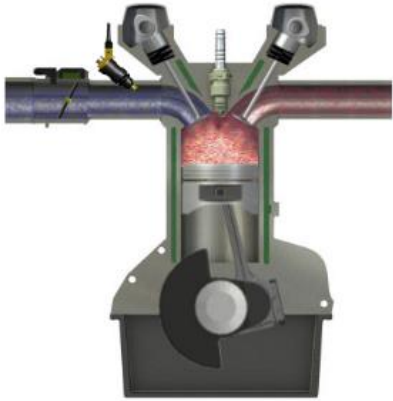
1	2	3
	двигуна», «Система охолодження оливи», «Датчик тиску оливи», «Датчик рівня оливи» «Датчик якості оливи» «Система	клапан», «Тест: Масляний фільтр», «Тест: Регулювання температури)
	мащення із сухим картером», «Ущільнення системи мащення»,	моторної оливи», «Тест: Датчик тиску оливи», «Тест: Датчик (sensor
	«Перевитрата оливи», «Вентиляція піддона картера»	рівня оливи», «Тест: Датчик (sensor) якості оливи», «Тест: Система мащення із сухим картером», «Тест: Сальники системи мащення», «Тест: Витрата моторної оливи», «Тест: Вентиляція масляного піддона»
Моторна олива та масляний насос	«Олива для мащення: різновиди», «Олива для мащення: Властивості», «Моторні оливи (ЄС)», «Моторні оливи США», «Масляний насос», «Перевірка рівня моторної оливи», «Заміна оливи»	Тест – «Моторна олива: види», «Моторна олива: властивості», «Моторна олива EU», «Моторна олива: США», «Масляний насос», «Перевірка рівня моторної оливи», «Заміна моторної оливи»

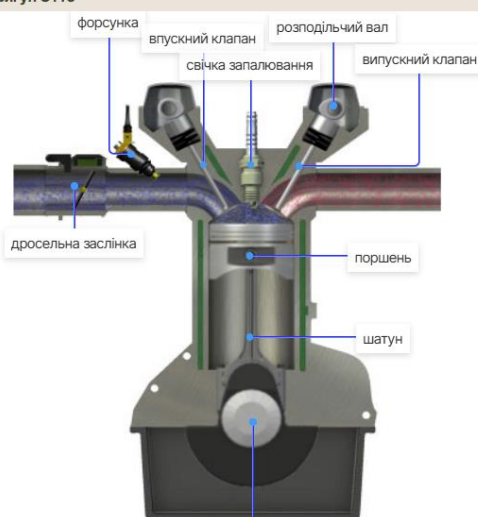
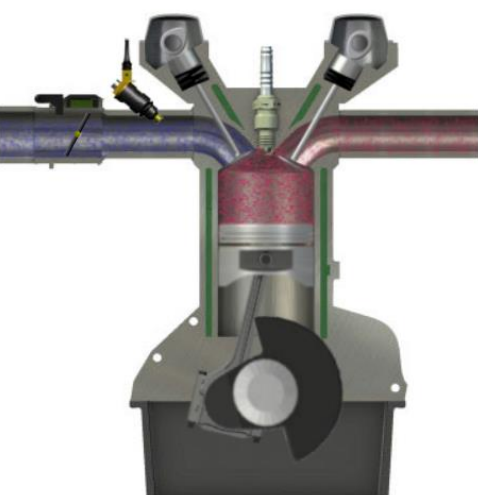
ДОДАТОК Ж

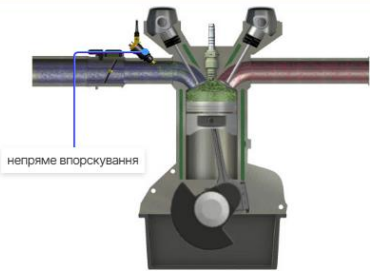
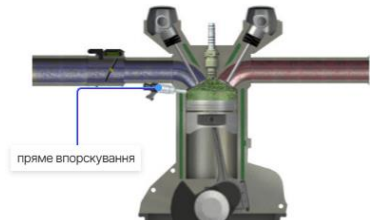

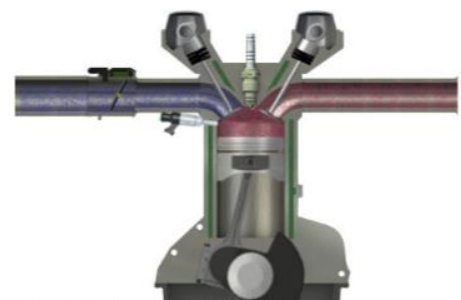
(обов'язковий)

Навчальний модуль та тестове поле : «Двигун Отто»


Таблиця Ж.1 – Навчальний модуль: «Двигун Отто»

Рисунок	Характеристика / завдання
	<p>Вступ</p> <p>Двигун, який працює за циклом Отто, є чотиритактним двигуном внутрішнього згоряння, в якому суміш займається від іскрового розряду свічки запалювання. Найбільш поширеним паливом для двигунів Отто є автомобільний бензин, але також може використовуватися зріджений нафтовий газ (ЗНГ або LPG), стиснутий (компримований) природний газ (СПГ або CNG), а також етанол.</p> <p>Автомобільні бензини, до складу яких входить спирт, отримали найменування Exx (E= Ethanol (етанол); xx – відсотковий вміст етанолу у паливі: 15; 50 чи 85). Свою назву двигуни Отто отримали від імені їхнього творця – Ніколауса Отто.</p> <p>У двигуні Отто хімічна енергія палива перетворюється на механічну енергію. Паливовоздушна суміш у двигуні Отто займається іскровим розрядом, що формується між електродами свічки запалювання.</p>
	<p>1</p> <p>Позначте той варіант твердження, який найповніше розкриває термін «Двигун Отто»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 4-тактний двигун внутрішнього згоряння, оснащений свічками запалювання. <input type="checkbox"/> 2-тактний дизельний двигун. <input type="checkbox"/> 2-тактний двигун внутрішнього згоряння, оснащений свічками запалювання. <input type="checkbox"/> 4-тактний дизельний двигун. <p>Ок.</p>
	<p>2</p> <p>Позначте ті види палива, які можуть використовуватися в двигуні Отто:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Зріджений нафтовий газ (ЗНГ) <input checked="" type="checkbox"/> Етанол <input checked="" type="checkbox"/> Стиснутий (компримований) природний газ (СПГ) <input type="checkbox"/> Дизельне паливо <input type="checkbox"/> Бензин <p>Правильно.</p>

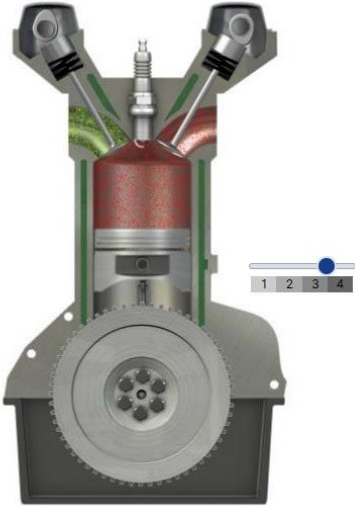
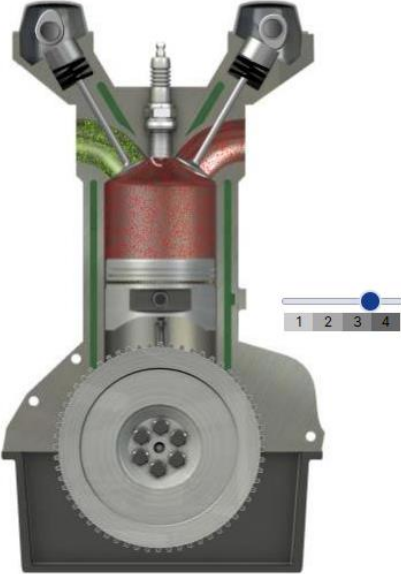
<p>Двигун Отто</p> 	<p>3</p> <p>Визначте відповідність компонентів, зазначених точками на малюнку, з їх найменуваннями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дросельна заслінка • форсунка • розподільчий вал • впускний клапан • випускний клапан • свічка запалювання • поршень • шатун • колінчастий вал <p>Правильно.</p>
	<p>4</p> <p>Вкажіть, який варіант перетворення енергії відбувається у двигуні Отто:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Хімічної енергії в механічну енергію. <input type="checkbox"/> Електричної енергії в механічну енергію. <input type="checkbox"/> Механічної енергії в хімічну енергію. <input type="checkbox"/> Механічної енергії в електричну енергію. <p>Правильно.</p>
	<p>1</p> <p>Що необхідно для горіння суміші?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Вода. <input checked="" type="checkbox"/> Паливо. <input checked="" type="checkbox"/> Кисень. <p>Ок.</p>

 <p>непряме впорскування</p>  <p>пряме впорскування</p>	<p>2</p> <p>Встановіть відповідність кожного з наведених різновидів системи впорскування палива, натиснувши на точку, нанесену на паливну форсунку (інжектор):</p> <ul style="list-style-type: none"> • пряме впорскування • непряме впорскування <p>Ок.</p>
 	<p>3</p> <p>Натисніть на кнопку зі стрілкою у найбільш вдалий момент, щоб зробити непряме впорскування палива.</p> <p>Правильно.</p> <p>Коли впорскування проводиться на початку такту впуску, паливо втягується двигуном, і є достатньо часу для його ретельного змішування з повітрям.</p>

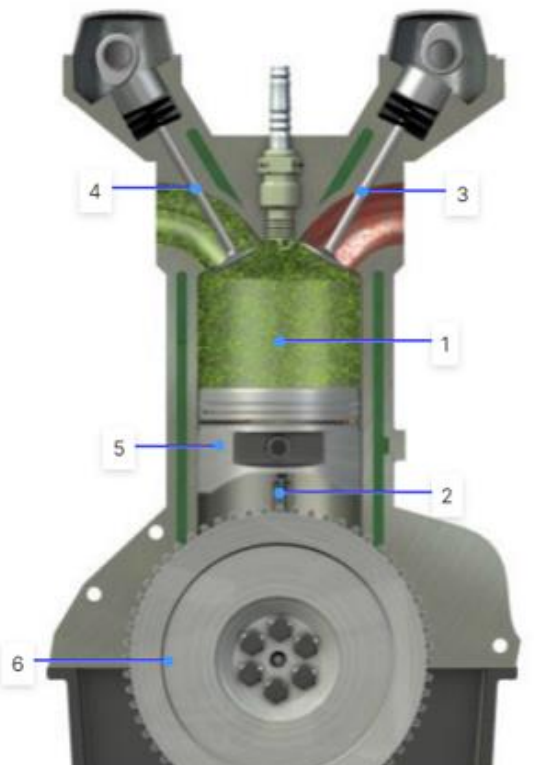
Таблиця Ж.2– Тест «Двигун, який працює за циклом Отто»

Рисунок	Тести
<p style="text-align: center;">1</p> <p>Дайте відповідь на кожне запитання.</p> <p>Будь ласка, зверніть увагу: Ви можете дати відповідь на кожне запитання лише один раз.</p> <p>Після того як Ви дали відповідь на нього, можете переходити до наступного.</p> <p>Ви можете повернутися до попередніх питань, але лише для того, щоб перевірити Ваші відповіді.</p> <p>Успіху!</p>	
	<p style="text-align: center;">1 ● ● ● ●</p> <p>Вкажіть, наявність якого компонента дозволяє стверджувати, що перед Вами двигун Отто, а не дизельний двигун?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Впускний або випускний клапан.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Колінчастий вал.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Розподільчий вал.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Свічка запалювання.</p> <p><input type="button" value="Ок"/></p>
	<p style="text-align: center;">● ● 2 ● ●</p> <p>Вкажіть, на яких видах палива може працювати двигун Отто:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Етанол (етиловий спирт).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Стиснений природний газ.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Кисень.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Дизельне паливо.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Бензин.</p> <p style="background-color: #f9c74f; padding: 5px;">Ви правильно оцінили 3 з 5 тверджень.</p>
	<p style="text-align: center;">● ● ● 3 ● ●</p> <p>Виберіть одне найбільш повне з представлених нижче тверджень. Двигун Отто - це</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2-тактний двигун внутрішнього згоряння, оснащений свічками запалювання.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4-тактний дизельний двигун.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2-тактний дизельний двигун.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 4-тактний двигун внутрішнього згоряння, оснащений свічками запалювання.</p> <p style="background-color: #2e7d32; color: white; padding: 5px;">Правильно.</p>

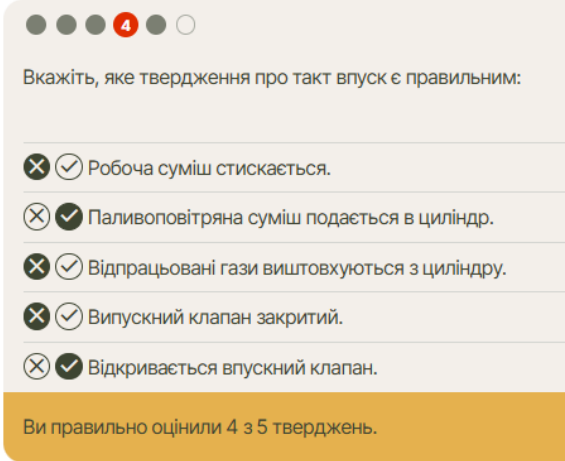
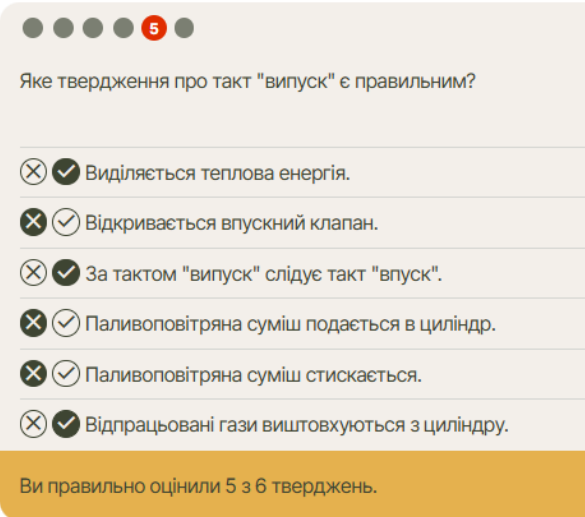
Продовження таблиці И.1


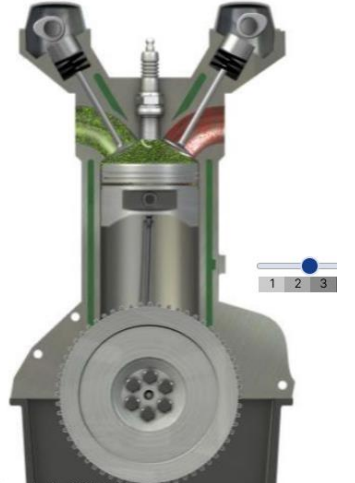
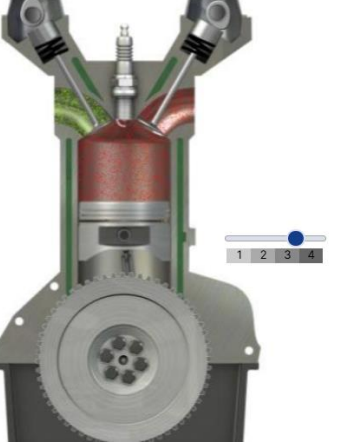
1	2
	<p data-bbox="882 315 1273 344">● ● ● ● ● ● ● 7 ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p data-bbox="882 371 1398 400">Вкажіть, які процеси відбуваються під час такту стиску:</p> <ul data-bbox="882 461 1378 797" style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Відкривається випускний клапан. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Паливовітряна суміш запалюється. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Паливовітряна суміш подається в циліндр. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Виділяється теплова енергія. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Відпрацьовані гази виштовхуються з циліндру. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Відкривається впускний клапан. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Паливовітряна суміш стискається. <p data-bbox="882 831 986 860">Правильно.</p>
	<p data-bbox="842 909 1161 938">● ● ● ● ● ● ● 8 ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p data-bbox="842 952 1422 981">Переміщаючи повзунок, подивіться, що відбувається під час третього такту.</p> <p data-bbox="842 1003 946 1032">Який це такт?</p> <ul data-bbox="842 1048 1129 1200" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Такт випуску (Exhaust stroke). <input checked="" type="checkbox"/> Такт робочого ходу (Power stroke). <input type="checkbox"/> Такт стиску (Compression stroke). <input type="checkbox"/> Такт впуску (Intake stroke). <p data-bbox="842 1227 930 1256">Правильно.</p>
	<p data-bbox="858 1447 1265 1476">● ● ● ● ● ● ● 9 ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p data-bbox="858 1498 1410 1527">Вкажіть, які процеси відбуваються під час робочого ходу:</p> <ul data-bbox="858 1588 1374 1939" style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Починає відкриватися випускний клапан. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш стискається. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш запалюється. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш подається в циліндр. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відкривається впускний клапан. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Виділяється теплова енергія. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відпрацьовані гази виштовхуються з циліндру. <p data-bbox="858 1973 895 2002">Ок.</p>

Таблиця И.2 – Навчальний модуль «Чотирьохактний поршневий двигун»


Рисунок	Характеристика / завдання
<p style="text-align: center;">1</p> 	<p style="text-align: center;">2</p> <p>1</p> <p>Дайте відповідь на кожне запитання.</p> <p>Будь ласка, зверніть увагу: Ви можете дати відповідь на кожне запитання лише один раз.</p> <p>Після того як Ви дали відповідь на нього, можете переходити до наступного.</p> <p>Ви можете повернутися до попередніх питань, але лише для того, щоб перевірити Ваші відповіді.</p> <p>Успіху!</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1 ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○</p> <p>Вкажіть, якою позицією на запропонованій схемі позначений впускний клапан:</p> <p><input type="text" value="4"/></p> <p>Ок.</p> </div>
	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>2 ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○</p> <p>Вкажіть, яке твердження про такт "стиск" є правильним:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливоповітряна суміш стискається. <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливоповітряна суміш подається в циліндр. <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Виділяється теплова енергія. <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливоповітряна суміш запалюється. <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відпрацьовані гази виштовхуються з циліндру. <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відкривається випускний клапан. <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відкривається впускний клапан. <p style="background-color: #f9c94d; padding: 5px; text-align: center;">Ви правильно оцінили 5 з 7 тверджень.</p> </div>

Продовження таблиці И.2

1	2
	 <p>Яке твердження є правильним при одному такті роботи двигуна.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Колінчастий вал здійснює один повний оберт. <input checked="" type="checkbox"/> Горюча суміш займається при кожному такті. <input type="checkbox"/> Колінчастий вал здійснює два повні оберти. <input type="checkbox"/> Колінчастий вал здійснює півоберта. <p>Ok</p> <p>Ви вже відповіли на це питання.</p>
	 <p>Вкажіть, яке твердження про такт впуск є правильним:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Робоча суміш стискається. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Паливовітряна суміш подається в циліндр. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Відпрацьовані гази виштовхуються з циліндру. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Впускний клапан закритий. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Відкривається впускний клапан. <p>Ви правильно оцінили 4 з 5 тверджень.</p>
	<p>успіху:</p>  <p>Яке твердження про такт "впуск" є правильним?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Виділяється тепла енергія. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Відкривається впускний клапан. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> За тактом "впуск" слідує такт "впуск". <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Паливовітряна суміш подається в циліндр. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Паливовітряна суміш стискається. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Відпрацьовані гази виштовхуються з циліндру. <p>Ви правильно оцінили 5 з 6 тверджень.</p>

1	2
	<p>● ● ● ● 4 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p>Пересуваючи повзунок, подивіться, що відбувається під час першого такту.</p> <p>Який це такт?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Такт випуску (Exhaust stroke). <input checked="" type="checkbox"/> Такт впуску (Intake stroke). <input type="checkbox"/> Такт стиску (Compression stroke). <input type="checkbox"/> Такт робочого ходу (Power stroke). <p>Правильно.</p>
	<p>● ● ● ● 6 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p>Пересуваючи повзунок, подивіться, що відбувається під час другого такту.</p> <p>Який це такт?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Такт випуску (Exhaust stroke). <input type="checkbox"/> Такт робочого ходу (Power stroke). <input checked="" type="checkbox"/> Такт стиску (Compression stroke). <input type="checkbox"/> Такт впуску (Intake stroke). <p>Правильно.</p>
	<p>● ● ● ● ● ● ● 8 ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p>Переміщаючи повзунок, подивіться, що відбувається під час третього такту.</p> <p>Який це такт?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Такт робочого ходу (Power stroke). <input type="checkbox"/> Такт випуску (Exhaust stroke). <input type="checkbox"/> Такт впуску (Intake stroke). <input type="checkbox"/> Такт стиску (Compression stroke). <p>Ок.</p>

Кінець таблиці И.2

1	2
	<p>●●●●●●●●●●10●●●●</p> <p>Переміщаючи повзунок, подивіться, що відбувається під час четвертого такту.</p> <p>Який це такт?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Такт стиску (Compression stroke).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Робочий хід (Power stroke).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Такт випуску (Exhaust stroke).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Такт впуску (Intake stroke).</p> <p>Правильно.</p>
	<p>●●●●●●●●●●9●●●●</p> <p>Вкажіть, які процеси відбуваються під час робочого ходу:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відпрацьовані гази виштовхуються з циліндру.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш подається в циліндр.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Починає відкриватися випускний клапан.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Виділяється теплова енергія.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш запалюється.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відкривається впускний клапан.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш стискається.</p> <p>Ок.</p>
	<p>●●●●●●●●●●11●●●●</p> <p>Вкажіть, які процеси відбуваються під час такту випуск:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш запалюється.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відкривається впускний клапан.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відкривається випускний клапан.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш стискається.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Виділяється теплова енергія.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Відпрацьовані гази виштовхуються з циліндру.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Паливовітряна суміш подається в циліндр.</p> <p>Правильно.</p>

ДОДАТОК К (обов'язковий)

Анкета для викладачів №2

Ефективності використання електронних засобів та освітніх платформ в освітньому процесі

Шановні викладачі!

Просимо Вас оцінити ефективність використання електронних засобів та цифрових платформ під час проведення занять із навчальної дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали».

Анкета є анонімною. Ваші відповіді допоможуть визначити рівень сформованості професійних компетентностей, а також доцільність і ефективність використаних електронних ресурсів.

1 Оцініть вплив електронних ресурсів на формування таких компетентностей:

- а) технічні знання;
- б) уміння працювати з технічною документацією;
- в) уміння виконувати діагностику;
- г) самостійність;
- д) критичне мислення;

(оцінка: високий / достатній / середній / низький)

2 Оцініть, наскільки застосування електронних засобів та освітніх платформ сприяє формуванню таких компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів «Технічні компетентності»:

- а) знання будови автомобіля;
- б) уміння читати технічну документацію;
- в) уміння діагностувати несправності;
- г) володіння алгоритмами ремонту;
- д) здатність застосовувати інструкції виробника;

(оцінка: дуже високий / високий / середній / низький рівень)

3 Оцініть, наскільки застосування електронних засобів та освітніх платформ сприяє формуванню таких компетентностей майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів «Загальнопрофесійні компетентності»:

- а) критичне мислення
- б) уміння працювати з інформацією
- в) самостійність
- г) відповідальність
- д) точність виконання операцій

(оцінка: дуже високий / високий / середній / низький рівень)

4 Оцініть ефективність Electude як спеціалізованої професійної платформи під час навчання майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів

- а) значно підвищує якість навчання
- б) покращує частково
- в) не впливає суттєво
- г) малоефективна
- д) не використовую / не знайомий(-а)

5 Наскільки ефективно цифрові ресурси і платформи імітують реальні виробничі ситуації?

- дуже ефективно / ефективно / частково / неефективно

6 Загальна ефективність використання електронних засобів та освітніх платформ у підготовці майбутніх слюсарів

висока / достатня / середня / низька

7 Які компетентності, на Вашу думку, найкраще формуються за допомогою цифрових платформ?

(відкрита відповідь)

8 Чи має навчальний заклад достатню матеріально-технічну базу для якісного використання цифрових платформ?

так, повністю / частково / недостатньо

9 З якими технічними труднощами Ви найчастіше стикаєтесь?

- а) повільний інтернет
- б) застаріле обладнання
- в) недостатня кількість комп'ютерів
- г) труднощі в роботі із платформами
- д) інше (вказіть): _____

10 Наскільки ефективним є застосування Moodle для формування професійних компетентностей?

дуже ефективно / ефективно / частково ефективно / неефективно

11 Наскільки ефективним є застосування Google Classroom?

дуже ефективно / ефективно / частково ефективно / неефективно

12 Наскільки ефективним є застосування Microsoft Teams?

дуже ефективно / ефективно / частково ефективно / неефективно

13 Оцініть корисність відеоплатформ (YouTube, Udemu тощо) у підготовці майбутніх слюсарів:

дуже корисні / корисні / частково корисні / не корисні

ДОДАТОК Л
(обов'язковий)

Анкета для учнів №2

Шановний здобувачу освіти!

Просимо Вас дати щирі відповіді на запитання. Анкетування є анонімним, отримані дані використовуються лише в науковій роботі.

1 Ваш курс навчання

- а) 1 курс;
- б) 2 курс;
- в) 3 курс;

2 Перелічіть освітніми платформами з якими Вам подобається користуватися під час занять?

- а) Moodle;
- б) Google Classroom;
- в) Microsoft Teams;
- г) Electude;
- д) Відеоплатформи (YouTube, Udemy тощо);
- е) Zoom;
- ж) Інше

3 Чи надають електронні засоби та платформи кращому розумінню будови автомобіля?

- а) так, значно;
- б) частково;
- в) нечасто;
- г) ні;

4 Оцініть, будь ласка, наскільки використання електронних засобів та освітніх платформ допомагає Вам у формуванні таких навичок: «Аналіз будови і принципу роботи агрегатів, вузлів та систем автомобіля»

- а) високий рівень;
- б) достатній рівень;
- в) середній рівень;
- г) низький рівень;

6 Оцініть, будь ласка, наскільки використання електронних засобів та освітніх платформ допомагає Вам у формуванні таких навичок: «Розуміння властивостей паливно-мастильних матеріалів»

- а) високий рівень;
- б) достатній рівень;
- в) середній рівень;
- г) низький рівень;

7 Яка з перелічених тем у системі Electude є для Вас найбільш цікавою або найбільш простою для вивчення?

- а) вимірювання стану двигуна;
- б) дизельні двигуни;
- в) common Rail Diesel;
- г) система електронного керування дизельним двигуном;
- д) рядний паливний насос високого тиску (ПНВТ);
- е) двигун внутрішнього згоряння та робочі процеси;
- ж) принцип роботи системи мащення;
- з) моторна олива та масляний насос;

8 Наскільки зрозумілим для Вас були навчальні модулі «Двигун Отто» та «Чотиритактний поршневий двигун»?

- а) дуже зрозумілий;
- б) достатньо зрозумілий;
- в) частково зрозумілий;
- г) важкий для розуміння;

9 Чи допомагають Вам інтерактивні 3D-моделі та анімації краще зрозуміти принцип роботи двигуна?

- а) так, значно допомогли;
- б) частково;
- в) майже не допомогли;
- г) не допомогли зовсім;

10 Наскільки цікаво Вам було працювати з модулями системи Electude?

- а) дуже цікаво;
- б) цікаво;
- в) частково цікаво;
- г) нецікаво.

11 Які елементи модулів були для Вас найбільш цікавими?

- а) анімації;
- б) інтерактивні схеми;
- в) тести та завдання;
- г) теоретичний матеріал;
- д) інше (вказати): _____

13 Наскільки, на вашу думку, використанням електронних засобів та освітніх платформ сприяють кращому засвоєнню матеріалу з дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали»?

- а) значно покращують;
- б) помірно покращують;
- в) не мають значного впливу;
- г) важко сказати.

15 Наскільки використання електронних засобів та освітніх платформ (Moodle, Electude, GREEN-WAY тощо) допомагає Вам опанувати теоретичні знання з дисципліни «Будова автомобіля та паливо-мастильні матеріали» ?

- а) значно допомагає;
- б) допомагає частково;
- в) майже не впливає;
- г) зовсім не допомагає;
- д) важко відповісти.

16 Як Ви оцінюєте зручність та ефективність використання онлайн-підручника GREEN-WAY з будови автомобіля як теоретичної основи, що поєднується з інтерактивними матеріалами (схеми, анімації, ілюстрації)?

- а) дуже ефективний та зручний;
- б) достатньо ефективний;

- в) частково корисний;
- г) малоефективний.

17 Ваші пропозиції щодо покращення електронного навчання з дисципліни «Трактори і автомобілі та паливо-мастильні матеріали»