

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Відокремлений структурний підрозділ

«Любешівський технічний фаховий коледж Луцького національного технічного університету»

Випускна циклова (методична) комісія педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор

Анатолій Хомич

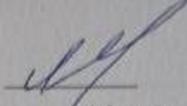
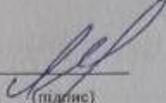
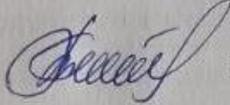


НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Електрообладнання автомобіля

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	27 Транспорт
Спеціальність	274 Автомобільний транспорт
Освітньо-професійна програма	Автомобільний транспорт

ДАНИ ПРО ПОГОДЖЕННЯ
НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проєктної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт»	Протокол від <u>01.09.23</u> № <u>01</u> Голова РПГ  (підпис) <u>Олашок О.В.</u> (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні випускної циклової (методична) комісії педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту.	Протокол від <u>01.09.23</u> № <u>01</u> Голова ВЦМК  (підпис) <u>Олашок Я.В.</u> (прізвище, ініціали)
Розглянуто і схвалено на засіданні методичної ради коледжу	Протокол від <u>01.09.23</u> № <u>01</u> Голова МР  Герасимук-Чернова Т.П.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Електрообладнання автомобіля
Розробник(и)	Гунчик Роман Володимирович, викладач II категорії E-mail: : gunchykrroma@ukr.net
Семестр вивчення навчальної дисципліни	<u>I курс (4-й семестр)</u>
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 4 кредити ЄКТС; лекції: 62 год. Лабораторні роботи: 18 год. самостійна робота: 40 год. Форма контролю – залік.
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна за освітньо-професійною програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Будова і експлуатація автомобіля», «Автомобільні двигуни»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Технічна експлуатація автомобілів», «Особливості будови та ТЕ АІВ».
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета та завдання навчальної дисципліни	
<p>Метою курсу є вивчення методів і засобів технічного обслуговування автомобілів, оволодіння технологічного розрахунку виробничої програми підприємства, розробки технологічного процесу проведення ТО ПР автомобілів, вибір обладнання для виробничих зон та перевірочних розрахунків приводів обладнання.</p> <p>Завдання курсу полягає у здобутті таких знань:</p> <p>роботи з універсальним приладом, обладнанням, діагностичним устаткуванням і використовувати їх в залежності від потреби при ТО і ремонті автомобілей, оброблювати діагностичну інформацію і складати висновки щодо достовірності, вірності одержаних даних і використання результатів діагностування при ТО і ремонті рухомого складу автотранспортних підприємств.</p>	
4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни	
ФК1. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, обслуговування та ремонту об'єктів автомобільного транспорту та їх систем. ФК2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.	
5. Програмні результати навчання	
ПРН-1. Мати спеціалізовані емпіричні, теоретичні та практичні знання необхідні для самостійного	

виконання складних спеціалізованих завдань у галузі автомобільного транспорту, нести відповідальність за результати своєї діяльності та контролювати інших осіб у певних ситуаціях.

ПРН-2. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово при обговоренні професійних питань.

ПРН-3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для планування, аналізу, контролю та оцінювання об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення техніко-економічних розрахунків, роботи з проектно-конструкторською документацією та виконання інших завдань у галузі автомобільного транспорту

ПРН-9. Планувати та здійснювати дослідницькі заходи з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.

ПРН-12. Організувати експлуатацію автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів

ПРН-14. Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів.

6. Вимоги до знань і вмінь

Як результат вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- як використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів
- Правила технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту та їх систем.

вміти:

- Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів
- Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.
- Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів
- Застосовувати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Загальні відомості про технологію діагностування електрообладнання.

1.1. Основні поняття електротехніки та електроніки стосовно автомобільного електрообладнання

Основні технічні вимоги до автомобільного електрообладнання. Класифікація автомобільного електрообладнання. Системи електричного та електронного обладнання автомобіля.

1.2. Способи та обладнання для діагностування автомобільного електрообладнання.

Діагностування вимірюванням напруги, опору, сили струму. Визначення падіння напруги і надійності з'єднань та заземлення. Перевірка електричних ланцюгів та обмоток на обрив, міжвиткові замикання та замикання на "масу". Електричне та магнітне коло. Електричний струм, напруга, опір, ємність. Послідовні і паралельні ланцюги. Вольт-амперна характеристика. Електромагнітна індукція. Потужність споживачів. Захист від перевантаження.

Тема 2. Акумуляторні батареї

2.1. Система електропостачання автомобіля.

Призначення, принципова схема, режими роботи. Накопичення електричної енергії в АКБ та зміна джерела живлення. Призначення, вимоги та принцип роботи акумуляторної батареї. Електрохімічні процеси у свинцево-кислотному акумуляторі. Загальна будова акумуляторної батареї. Призначення її складових частин.

Лабораторна робота №1 Визначення ступеня зарядженості акумуляторної батареї

2.2. Конструктивне виконання складових частин акумуляторних батарей.

Маркування акумуляторних батарей. Різновиди, класифікація та тип-технології сучасних

автомобільних АКБ. Обслуговувані, малообслуговувані та не обслуговувані АКБ. АКБ з рідким, гелевим та адсорбованим електролітом. Порівняльна характеристика та конструктивні особливості різних типів АКБ. Електротехнічні характеристики акумуляторних батарей. Основні поняття. Фактори, що визначають електрорушійну силу та напругу акумуляторної батареї. Ємність акумуляторної батареї. Визначення залишкової ємності акумуляторної батареї. Саморозряд акумуляторної батареї. Зберігання акумуляторних батарей. Підготовка акумуляторної батареї до експлуатації. Методи зарядки акумуляторних батарей. Контрольно-тренувальний цикл. Фактори, що впливають на термін служби акумуляторної батареї.

Тема 3. Автомобільні генераторні установки

3.1. Принцип дії і різновиди генераторів.

Генератори постійного і змінногоструму. Однофазний та трифазний генератори. З'єднання фаз генератора. Випрямлячі струму автомобільних генераторів, різновиди. Залежність напруги генератора від різних факторів. Принципова схема та принцип дії регулятора напруги. Різновиди регуляторів напруги. Електронні та інтегральні регулятори напруги, принципова схема, принцип дії, конструктивне виконання. Різновиди схемного виконання та принцип дії сучасних автомобільних генераторних установок.

Лабораторна робота №2 Будова джерел електропостачання

3.2. Електротехнічні характеристики генераторних установок.

Струмошвидкісна характеристика. Різновиди та загальна будова генераторів змінного струму. Призначення основних вузлів. Генератори класичної та компактної конструкції. Індукторні безконтактні генератори. Генератори з рідинним охолодженням. Конструктивне виконання складових частин автомобільного генератора. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей генераторної установки. Діагностування та обслуговування генераторної установки на автомобілі. Діагностичне обладнання. Діагностування, обслуговування та ремонт складових частин генератора. Діагностичне обладнання. Схема випробовування генератора. Перевірка генераторів без навантаження та під навантаженням.

Тема 4. Система електричного пуску двигуна

4.1. Принципова схема та принцип дії системи пуску.

Загальна будова стартера. Призначення основних вузлів. Електродвигун стартера. Різновиди і порівняльна характеристика схем з'єднань електродвигунів стартера. Конструктивне виконання складових частин. Тягове реле стартера, різновиди, конструктивні особливості. Привід стартера, різновиди, конструктивні особливості.

4.2. Класифікація стартерів сучасних автомобілів.

Стартери з додатковим редуктором та постійними магнітами. Електротехнічні характеристики стартерів. Схеми керування системою електричного пуску двигуна. Пристрої для автоматичного блокування стартера. Пристрої для полегшення пуску двигунів при низьких температурах. Система "Стоп-старт". Принципова схема. системи пуску на автомобілі

Лабораторна робота №3 Вивчення роботи стартера і діагностування його роботи на автомобілі

Тема 5. Система запалювання двигуна

5.1. Процес запалювання робочої суміші в бензинових двигунах.

Фактори, що впливають на згоряння суміші. Кут випередження запалювання. Явища детонації, вибухового горіння, жарового запалювання. Призначення, вимоги та робочий процес системи запалювання. Приклад класичної системи запалювання. Основні параметри системи запалювання та їх визначення за осцилограмами струму і напруги. Класифікація систем запалювання сучасних автомобільних двигунів.

5.2. Порівняльна характеристика, конструктивні та експлуатаційні особливості різних типів систем запалювання сучасних автомобільних двигунів.

Безконтактно-транзисторна система запалювання, різновиди, принципова схема, принцип

дії. Транзисторний комутатор. Датчик Хола. Магнітоелектричний датчик. Мікропроцесорна (цифрова) система запалювання з розподільником. Різновиди, принципова схема, принцип дії. Датчики та виконавчі пристрої. Мікропроцесорна (цифрова) система запалювання з "холостою" іскрою. Датчики та виконавчі пристрої. Котушки запалювання. Проводи високої напруги. Свічки запалювання. Різновиди, будова, характеристики. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей системи запалювання. Діагностична модель системи запалювання. Діагностування та обслуговування системи запалювання на автомобілі при працюючому і непрацюючому двигуні.

Лабораторна робота № 4 Дослідження характеристик безконтактної системи запалювання з датчиком Хола.

Тема 6. Електронні системи керування двигуном, трансмісією та курсовою стійкістю автомобіля

6.1. Електронні (мікропроцесорні) системи керування сучасного автомобіля.

Мехатронні системи. Загальна будова, структурна та функціональна схеми і принцип дії автомобільної мехатронної системи. Електронні системи керування бензиновим двигуном. Системи розподіленого та безпосереднього впорскування бензину. Керування запалюванням суміші. Принцип дії на прикладі систем типу "MPI", "FSI".

6.2. Електронні системи керування дизельним двигуном.

Класифікація, різновиди, загальна будова, принципові схеми, принцип дії. Системи Common Rail та системи насос-форсунок. Електронні системи керування автоматичною трансмісією. Класифікація, різновиди, загальна будова, принципові схеми, принцип дії, діагностування. Електронні системи керування курсовою стійкістю автомобіля. Класифікація, різновиди, загальна будова, принципові схеми, принцип дії, діагностування.

Тема 7. Система освітлення, світлова і звукова сигналізація

7.1. Система освітлення та сигналізації. Призначення. Класифікація світлових приладів.

Міжнародна система позначень світлових приладів. Комплектація та функції світлових приладів сучасних автомобілів і причепів. Джерела світла. Лампи світлових приладів. Різновиди, будова, характеристики. Вакуумні, газонаповнені, галогенні, газорозрядні (ксенонові), світлодіодні лампи. Порівняльна характеристика. Колірна температура джерел світла.

7.2. Фари головного світла. Різновиди, будова, характеристики, схеми керування.

Блок-фари. Режими ближнього і дальнього світла. Ходові вогні. Європейська та американська системи світлорозподілу. Мікропроцесорні системи керування головним світлом сучасних автомобілів. Системи адаптивного освітлення – Adaptive Front lighting System (AFS). Структурна та функціональна схеми. Датчики і виконавчі пристрої системи AFS. Створення необхідного режиму освітлення. Прилади світлової та звукової сигналізації. Задні груповані ліхтарі. Світлосигнальні секції. Прилади внутрішнього освітлення. Звукові сигнали. Призначення, будова, характеристики, схеми керування, діагностування. Причинно-наслідковий зв'язок між діагностичними і структурними параметрами та причинами і ознаками несправностей системи освітлення та сигналізації.

Лабораторна робота №5 Регулювання напрямку світла фар

Тема 8. Інформаційно-вимірювальна система. Додаткове електрообладнання. Комутаційна та захисна апаратура

8.1. Інформаційно-вимірювальна система.

Призначення, загальні відомості, різновиди конструктивного виконання. Інформаційні панелі в салоні автомобіля. Бортовий комп'ютер. Параметри, що відображаються. Джерела та формування інформації бортового комп'ютера. Датчики та показчики вимірювання температури охолоджуючої рідини. Датчики та показчики вимірювання тиску мастила. Датчики та показчики вимірювання рівня пального. Призначення, конструктивне виконання, принцип дії, характеристики. Датчики та показчики вимірювання швидкості автомобіля та частоти обертів

колінчатого вала.

Лабораторна робота №6 Пошук несправностей в схемах електрообладнання автомобіля

8.2. Додаткове та допоміжне електрообладнання.

Призначення, класифікація, конструктивне виконання, принцип дії. Електродвигуни різного призначення. Склоочисники. Склопідіймачі. Електропривод різних елементів автомобіля. Допоміжне електрообладнання сучасного автомобіля. Системи комфорту та системи допомоги в русі. Кондиціонер, клімат-контроль, круїз-контроль, підігрів сидінь, дзеркал, скла та ін. Схеми електрообладнання автомобілів. Загальна і фрагментарна структура схем та їх читання. Автомобільна проводка. З'єднувальні дроти. Комутаційна та захисна апаратура. Призначення, класифікація, конструктивне виконання, принцип дії. Комутаційна апаратура різних систем автомобіля. Замок запалювання. Перемикачі. Комбіновані перемикачі. Комутаційні реле. Запобіжники. Монтажні блоки реле і запобіжників.

Лабораторна робота №7 Перевірка стану справності додаткового електричного обладнання

8. Тематичне планування навчальної дисципліни (структура дисципліни)

<i>Назва розділу і теми</i>	КІЛЬКІСТЬ ГОДИН
Тема 1. Вступ. Загальні відомості про технологію діагностування електрообладнання	
<i>1.1. Основні поняття електротехніки та електроніки стосовно автомобільного електрообладнання</i>	6
<i>1.2. Способи та обладнання для діагностування автомобільного електрообладнання.</i>	8
Тема 2. Акумуляторні батареї	
<i>2.1. Система електропостачання автомобіля.</i>	8
<i>2.2. Конструктивне виконання складових частин акумуляторних батарей.</i>	4
Тема 3. Автомобільні генераторні установки	
<i>3.1. Принцип дії і різновиди генераторів.</i>	8
<i>3.2. Електротехнічні характеристики генераторних установок.</i>	6
Тема 4. Система електричного пуску двигуна	
<i>4.1. Принципова схема та принцип дії системи пуску.</i>	8
<i>4.2. Класифікація стартерів сучасних автомобілів.</i>	8
Тема 5. Система запалювання двигуна	
<i>5.1. Процес запалювання робочої суміші в бензинових двигунах</i>	6
<i>5.2. Порівняльна характеристика, конструктивні та експлуатаційні особливості різних типів систем запалювання сучасних автомобільних двигунів.</i>	10
Тема 6. Електронні системи керування двигуном, трансмісією та курсовою стійкістю автомобіля	
<i>6.1. Електронні (мікропроцесорні) системи керування сучасного автомобіля</i>	6
<i>6.2. Електронні системи керування дизельним двигуном.</i>	6
Тема 7. Система освітлення, світлова і звукова сигналізація	
<i>7.1. Система освітлення та сигналізації. Призначення. Класифікація світлових приладів.</i>	8
<i>7.2. Фари головного світла. Різновиди, будова, характеристики, схеми керування.</i>	6
Тема 8. Інформаційно-вимірювальна система. Додаткове електрообладнання.	
<i>8.1. Інформаційно-вимірювальна система.</i>	8
<i>8.2. Додаткове та допоміжне електрообладнання.</i>	12
Разом з дисципліни	120

9.Критерії оцінки знань, умінь і навичок студентів

Контроль навчальної роботи здобувачів освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною(традиційною) шкалою:

Оцінка	Критерії оцінки
«2»	З допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу та викопує зі значними труднощами окремі елементи практичних завдань. Під час відповіді і при виконанні лабораторних робіт припускається суттєвих помилок.
«3»	Без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал та виконує лабораторні роботи з епізодичною допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні лабораторних робіт припускається помилок. Які може частково виправити.
«4»	Володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні лабораторних робіт як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обгрунтована. Виконує лабораторні роботи з типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією. При відповіді та виконанні лабораторних робіт припускається несуттєвих помилок, які може виправити.
«5»	Володіє системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовує для виконання лабораторних робіт, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує лабораторних робіт як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

10.Політика навчальної дисципліни

Активна участь здобувачів на лабораторних заняттях під час опитування, відвідування лекційних занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття, здобувач презентує виконані завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Дотримуватись Положення про академічну доброчесність у

Відокремленому структурному підрозділі «Любешівський ТФК ЛНТУ»

[http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87](http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0)

[%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/](http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/)

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання коледжу; з метою контролю виконання завдань екзамену в дистанційній формі викладач має право протягом усього

заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, GoogleMeet, Viber тощо).

14. Використана література

1. Кукурудзяк, Ю. Ю. Електричне та електронне обладнання автомобілів : лабораторний практикум / Кукурудзяк Ю. Ю., Кашканов В. А., Зелінський В. Й. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 110 с.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та виконання контрольних робіт з дисципліни "Електрообладнання автомобілів та електромобілі" для студентів спеціальності 274 Автомобільний транспорт (електронний варіант) / Кукурудзяк Ю.Ю. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 34 с.
3. Сажко В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів : підручник / Сажко В. А. – К.: Каравела, 2009. – 400 с.
4. Сажко В. А. Електричне та електронне обладнання автомобілів [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Сажко В. А. – К. : Каравела, 2004. – 304 с.