

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
«Електрообладнання автомобілів та спецмашин»
вибіркових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.23 № 7__

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 28.08.23 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки протокол від 28.08.23 № 1.

Розробники: викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Панченко В. І.

Рецензенти:

1. завідувач кафедри транспортних технологій Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, доктор технічних наук, професор М. М. Мороз

2. старший викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання КЛК ХНУВС, спеціаліст вищої категорії, кандидат технічних наук Волканін Є.Є.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва напрямку підготовки, спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5,0 Загальна кількість годин - 150 Кількість тем - 18	<u>27 Транспорт ;</u> (шифр галузі) (назва галузі знань) <u>272 Авіаційний транспорт ;</u> (код) (назва спеціальності) <u>бакалавр</u> (назва сво) (назва сво)	Навчальний курс <u>3</u> (номер) Семестр <u>5</u> (номер) Види контролю: <u>екзамен</u> (екзамен, залік)
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
Денна форма навчання		Заочна форма навчання
Лекції - <u>50</u> (години)		Лекції - <u>14</u> (години)
Семінарські заняття - <u>0</u> (години)		Семінарські заняття - <u>0</u> (години)
Практичні заняття - <u>24</u> (години)		Практичні заняття - <u>4</u> (години)
Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)		Лабораторні заняття - <u>-</u> (години)
Самостійна робота - <u>76</u> (години)		Самостійна робота - <u>132</u> (години)
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:
Курсова робота <u>-</u> (кількість, № семестру)		Курсова робота <u>-</u> (кількість, № семестру)
Реферати - <u>-</u> (кількість, № семестру)		Реферати - <u>-</u> (кількість, № семестру)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Електрообладнання автомобілів та спецмашин» є ознайомлення здобувачів вищої освіти з конструкціями та порядком використання засобів автомобільної техніки яка застосовується під час заправлення повітряних суден та перевезені, зберіганні ПММ.

Завдання:

- вивчення конструкції, будови, складу автомобільної техніки, яка використовується для автоматизації технологічних процесів в службі ПММ;
- розкрити поняття технічного обслуговування автомобільної техніки.

Міждисциплінарні зв'язки: ґрунтується на знаннях, отриманих під час вивчення таких дисциплін, як «Основи автоматизації», «Технічна експлуатація авіаційної наземної техніки», «Засоби заправлення ПММ», «Експлуатація , ремонт і налагодження обладнання ПММ».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- порядок пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел;
- основні принципи побудови і дії приладів та інформаційно-вимірjuвальних систем автомобіля;

- типові характеристики приладів та інформаційно-вимірювальних систем;
 - тенденції і перспективи розвитку автомобільного транспорту;
 - загальні питання організації контролю роботи автомобіля;
 - засоби підвищення надійності та працездатності автомобільних приладів та інформаційно-вимірювальних систем ;
 - параметри технологічних процесів, які контролюються приладами
- уміти:**
- складати елементарні автоматизовані технологічні схеми;
 - працювати з КВП;
 - складати графіки проведення технічного обслуговування автомобільної техніки;
 - ідентифікувати елементи та вузли автомобільних приладів та інформаційно-вимірювальних систем;
 - аналізувати зв'язки систем автомобіля;
 - перевіряти блоки та агрегати сучасних автомобілів та інформаційно-вимірювальних систем на працездатність та відповідність норм технічних параметрів за допомогою КВА;
 - працювати з технічною документацією;
 - використовувати свої знання та практичні навички системного підходу до засвоєння нових засобів.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність		Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів вивчення елементів транспортної системи і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК 01	Здатність дотримуватися у професійній діяльності вимог міжнародних та національних нормативно-правових документів в галузі авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту та їх систем
	СК 02	Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик
	СК 03	Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів
	СК 10	Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів авіаційного

		транспорту, їх систем та елементів
--	--	------------------------------------

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1. Системи енергопостачання автомобілів.

Автомобільна та тракторна система енергопостачання. Генератор змінного струму з випрямлячем. Генераторна установка. Принцип дії генератора змінного струму. Трифазний випрямляч генератора. Генератори з додатковими випрямлячами для обмотки збудження. Конструктивне виконання генераторів змінного струму та їх технічні характеристики.

ТЕМА № 2 Свинцево-кислотні акумуляторні батареї.

Принцип дії кислотного акумулятора. Процеси, які відбуваються в свинцевому акумуляторі під час його розрядження та зарядження.

ТЕМА № 3 Будова свинцево-кислотних акумуляторних батарей.

Стартерні акумуляторні батареї з номінальною напругою 6 та 12 В. Будова комірки моноблока батареї. Товщина пластин батареї. Сепаратори батарей. Вади, притаманні звичайним акумуляторним батареям. Конструктивні зміни у мало- і необслуговуваних батареях. Переваги необслуговуваних батарей. Технічні характеристики свинцево-кислотних акумуляторних батарей.

ТЕМА № 4 Основні несправності свинцево-кислотних акумуляторних батарей.

Несправності акумуляторних батарей які виникають у процесі експлуатації. Корозія ґраток позитивних електродів. Обпливання активної маси позитивних електродів. Короблення електродів. Проростання сепараторів і коротке замикання. Необоротна сульфатація. Саморозрядження.

ТЕМА № 5 Експлуатація стартерних акумуляторних батарей.

Порядок проведення ТО акумуляторної батареї. Догляд за електролітом у батареї. Порядок виміру густини електроліту в кожному акумуляторі. Послідовність приготування електроліту. Термін зберігання батарей. Методи заряджання акумуляторних батарей.

ТЕМА № 6 Будова стартера.

Загальні відомості про стартер. Пускова частота бензинового двигуна. Пуск дизельних двигунів. Мінімальна пускова частота обертання. Два способи пуску двигунів автомобілів і тракторів. Склад стартера. Принцип дії електродвигуна постійного струму. Схема електростартера з дистанційним керуванням. Вузли і деталі електростартера. Стартери потужністю понад 4,4 кВт. Типи приводів стартерів дизельних двигунів. Переваги конструкцій стартерів із редукторами.

ТЕМА № 7 Електричні схеми керування стартером.

Розташування акумуляторної батареї при дистанційному керуванні. Втягувальні обмотки стартерів. Схеми ввімкнення стартерів. Експлуатаційні тонкощі роботи стартера. Реле блокування стартера. Схеми керування роботою стартера. Запуск тракторного дизельного двигуна. Схема пускового пристрою. Система запалювання, охолодження та система живлення пускового двигуна.

ТЕМА № 8 Загальні відомості про систему запалювання.

Призначення системи запалювання. Вимоги які ставляться до сучасних систем

запалювання автомобілів та тракторів. Класифікація систем запалювання. Система запалювання від магнето. Системи батарейного запалювання. Система з накопиченням енергії в індуктивності. Системи із ненормованим та нормованим часом накопичення енергії. Склад системи запалювання. Робота системи запалювання.

ТЕМА № 9 Принцип дії класичної системи запалювання.

Склад класичної системи запалювання. Принципова схема класичної системи батарейного запалювання. Робочий процес утворення іскрового розряду.

ТЕМА № 10 Робота класичної батарейної системи запалювання.

Напівмонтажна схема системи запалювання двигуна автомобіля. Коло струму високої напруги. Контактно-транзисторна система запалювання. Принципова схема контактнотранзисторної системи батарейного запалювання. Особливості конструкції апаратів для контактнотранзисторної системи запалювання. Коло струму низької та високої напруги. Принципова схема контактнотранзисторної системи запалювання з проміжним транзистором фірми «Bosh». Транзисторна безконтактна система запалювання. Принцип дії. Датчики-розподільники. Принцип дії датчика Холла. Транзисторні комутатори та їх робота у безконтактних системах запалювання.

ТЕМА № 11 Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання.

Механічні регулятори випередження запалювання. Електронний цифровий блок керування (контролер). Задачі які виконують сучасні електронні системи. Датчики частоти обертання і положення колінчастого валу. Принцип дії індуктивного датчика. Датчики Холла. Датчики навантаження. Принцип дії масметра. Термоанемометричний вимірювач витрати повітря. Термоанемометричний витратомір з плівковим чутливим елементом. Датчики температури. Датчики детонації. Датчики положення дросельної заслінки. Контактні датчики електронних систем запалювання. Електронна частина системи запалювання. Карта кутів випередження запалювання. Блок керування мікропроцесорної системи запалювання. Робота бортового комп'ютера.

ТЕМА № 12 Загальні відомості про систему паливоподачі ДВЗ.

Шляхи удосконалення карбюраторних двигунів. Бензинові двигуни з електронним впорскуванням бензину. Класифікація систем впорскування бензину.

ТЕМА № 13 Автомобільні світлові прилади.

Міжнародна система позначення світлових приладів. Конструктивна особливість європейської системи освітлення. Хід променів ближнього і дальнього світла у фарах головного освітлення. Оптичний елемент фари з американською системою світлорозподілу. Схема 4 – фарної системи головного освітлення. Кругла фара головного освітлення. Прямокутна фара головного освітлення. Вдосконалення світлооптичних елементів. Конструкція протитуманної фари. Лампи для фар головного освітлення та ліхтарів спеціального призначення. Світлова сигналізація. Габаритні ліхтарі. Задні ліхтарі. Регулювання фар. Технічна характеристика переривника - покажчика поворотів.

ТЕМА № 14 Загальні відомості про інформаційно-вимірювальну систему

та контрольно-вимірювальні прилади.

Призначення контрольно-вимірювальних приладів. Бортова система контролю. Показувальні та сигнальні прилади. Електричний контрольно-вимірювальний прилад. Поділ за призначенням контрольно-вимірювальних приладів. Панель приладів стандартного сучасного автомобіля.

ТЕМА № 15 Прилади вимірювання температури.

Електротепловий імпульсний вимірювач. Схема електротеплового імпульсного вимірювача температури. Терморезистор. Логометричний приймач. Магнітоелектричний вимірювач температури. Сигналізатори температури охолоджувальної рідини. Основні параметри деяких датчиків і сигналізаторів температури.

ТЕМА № 16 Прилади вимірювання тиску.

Вимірювачі тиску (манометри). Прилади безпосередньої дії. Манометр із трубчатою пружиною. Електротепловий імпульсний вимірювач тиску. Логометричний вимірювач тиску. Приймачі магнітоелектричних вимірювачів тиску з реостатним датчиком. Будова економетра. Сигналізатори аварійного тиску. Датчики сигналізаторів аварійного тиску. Технічні характеристики датчиків електричних вимірювачів і сигналізаторів тиску.

ТЕМА № 17 Прилади вимірювання рівня пального.

Електромагнітний вимірювач рівня пального. Електромагнітний приймач (показчик) рівня пального. Магнітоелектричний вимірювач рівня пального. Принцип дії вимірювача рівня пального. Технічні характеристики датчиків рівня пального.

ТЕМА № 18 Експлуатація та основні несправності інформаційно-вимірювальної системи.

Обривання чи замикання проводу на корпус машини. Несправності приймача та датчика електричного манометра. Несправності котушки приймачів тиску масла (повітря), рівня пального і температури. Несправності приймача і датчика електричного термометра. Несправності показчика і датчика вимірювача рівня пального. Несправності сигналізаторів тиску масла і повітря. Не працює спідометр (тахометр).

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	

Семестр № 5							
Тема №1 Системи енергопостачання автомобілів.	6	2	-	-	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 2 Свинцево-кислотні акумуляторні батареї.	6	2	-	-	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 3 Будова свинцево-кислотних акумуляторних батарей.	10	4	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 4 Основні несправності свинцево-кислотних акумуляторних батарей.	6	2	-	-	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 5 Експлуатація стартерних акумуляторних батарей	10	4	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 6 Будова стартера	8	4	-		-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 7 Електричні схеми керування стартером	10	4	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 8 Загальні відомості про систему запалювання	6	2	-	-	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 9 Принцип дії класичної системи запалювання	10	4	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 10 Робота класичної батарейної системи запалювання	12	4	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 11 Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання	8	2	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 12 Загальні відомості про систему паливоподачі ДВЗ	6	2	-	-	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 13 Автомобільні світлові прилади	8	2	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 14 Загальні відомості про інформаційно-вимірювальну систему та контрольно-вимірювальні прилади	8	2	-	2	-	4	К/р на 15 хвил.
Тема № 15 Прилади вимірювання температури	11	4	-	2	-	5	К/р на 15 хвил.
Тема № 16 Прилади вимірювання тиску	9	2	-	2	-	5	К/р на 15 хвил.
Тема № 17 Прилади вимірювання рівня пального	9	2	-	2	-	5	К/р на 15 хвил.
Тема № 18 Експлуатація та основні несправності інформаційно-вимірювальної системи	9	2	-	2	-	5	К/р на 15 хвил.
Всього за семестр № 5:	150	50	-	24	-	76	екзамен

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни		Вид контролю
	Всього	з них:	

		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр № 5							
Тема №1 Системи енергопостачання автомобілів.	9	2	-	-	-	7	
Тема № 2 Свинцево-кислотні акумуляторні батареї.	7	-	-	-	-	7	
Тема № 3 Будова свинцево-кислотних акумуляторних батарей.	11	-	-	2	-	7	Усне опитування
Тема № 4 Основні несправності свинцево-кислотних акумуляторних батарей.	7	-	-	-	-	7	
Тема № 5 Експлуатація стартерних акумуляторних батарей	9	2	-	-	-	7	
Тема № 6 Будова стартера	7	-	-		-	7	Усне опитування
Тема № 7 Електричні схеми керування стартером	9	-	-	2	-	7	
Тема № 8 Загальні відомості про систему запалювання	9	2	-	-	-	7	Усне опитування
Тема № 9 Принцип дії класичної системи запалювання	7	-	-	-	-	7	
Тема № 10 Робота класичної батарейної системи запалювання	9	2	-	-	-	7	
Тема № 11 Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання	8	-	-	-	-	8	
Тема № 12 Загальні відомості про систему паливоподачі ДВЗ	8	-	-	-	-	8	
Тема № 13 Автомобільні світлові прилади	8	-	-	-	-	8	
Тема № 14 Загальні відомості про інформаційно-вимірювальну систему та контрольно-вимірювальні прилади	10	2	-	-	-	8	Усне опитування
Тема № 15 Прилади вимірювання температури	8	-	-	-	-	8	
Тема № 16 Прилади вимірювання тиску	10	2	-	-	-	8	
Тема № 17 Прилади вимірювання рівня пального	6	-	-	-	-	6	
Тема № 18 Експлуатація та основні несправності інформаційно-вимірювальної системи	12	2	-	-	-	8	
Всього за семестр № 5 :	150	14	-	4	-	132	екзамен

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни	Література:
--	--------------------

Тема № 1. Принцип дії генератора змінного струму		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Призначення системи енергопостачання автомобіля. 2. Принцип дії генератора змінного струму. 3. З яких елементів складається схема генератора змінного струму. 	<p>(1., с.9-12)</p> <p>(3., с.17-18)</p>
Тема 2. Свинцево-кислотні акумуляторні батареї.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основний споживач, який визначає тип і конструкцію акумуляторної батареї? 2. Розкажіть про процес зарядки АКБ. 3. Процеси, які відбуваються в свинцевому акумуляторі під час його розрядження та зарядження. 	<p>(1., с.61-63)</p> <p>(3., с.19-20)</p>
Тема 3. Будова свинцево-кислотних акумуляторних батарей.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які АКБ можуть використовуватися на автомобілях. 2. З яких елементів складається АКБ. 3. Від яких факторів залежить товщина пластин в АКБ. 4. В яких випадках використовуються перемички при з'єднанні акумуляторів. 5. Які вади мають АКБ. 6. Розкажіть про маркування АКБ. 	<p>(1., с.63-66)</p> <p>(3., с.21-23)</p>
Тема 4. Основні несправності свинцево-кислотних акумуляторних батарей.		
—	<p>Вивчення лекційного матеріалу. Рішення задач і ділових ситуацій за темою практичного заняття і завдань виданих викладачем для вирішення вдома.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальні несправності АКБ. 2. Корозія ґраток позитивних електродів. 3. Обпливання активної маси позитивних електродів. 4. Короблення електродів. 5. Проростання сепараторів і коротке замикання. 6. Необоротна сульфатація. 7. Саморозрядження АКБ. 	<p>(1., с.76-78)</p> <p>(3., с.25-27)</p>
Тема 5. Експлуатація стартерних акумуляторних батарей.		(1., с.78- 85)

—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які операції виконуються з АКБ під час експлуатації автомобіля. 2. Техніка виконання ТО-1 з АКБ. 3. Техніка виконання ТО-2 з АКБ. 4. Порядок вимірювання густини електроліту. 5. Як визначають ступінь розрядженості батареї 6. Порядок підготовки до роботи сухозаряджених батарей. 7. Методи заряджання акумуляторних батарей. 	(3., с.29-30)
Тема 6. Будова стартера.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вузли і деталі стартера. 2. Будова якоря стартера. 3. Розкажіть про побудову храпового механізму приводу. 4. Розкажіть які існують типи приводів стартерів дизельних двигунів. 5. Планетарний редуктор Джемса. 	<p>(1., с.97- 107)</p> <p>(3., с.39-42)</p>
Тема 7. Електричні схеми керування стартером.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розкажіть які існують схеми ввімкнення стартерів. 2. Схема управління стартером. 3. Які наслідки для стартера при пізньому вимиканні. 4. Керування роботою стартера. 	<p>(1., с.107-113)</p> <p>(3., с.45-47)</p>
Тема 8. Загальні відомості про систему запалювання.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні вимоги до сучасних систем запалювання автомобілів. 2. Класифікація систем запалювання. 3. Система запалювання від магнето. 	<p>(3., с.49-52)</p> <p>(1., с.132-133)</p>
Тема 9. Принцип дії класичної системи запалювання.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання,</p>	(3., с 53-54)

	розглянути додаткові питання за темою. Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою. <i>Питання для самоконтролю</i> 1. Склад класичної системи батарейного запалювання. 2. Робота класичної системи батарейного запалювання. 3. Енергетичний баланс котушки запалювання.	(1., с.140-144)
--	--	-----------------

Тема № 10. Робота класичної батарейної системи запалювання.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Котушка запалювання для класичних систем запалювання. 2. Іскрові свічки запалювання. 3. Кількість теплоти, яка передається свічці. 4. Маркування свічок запалювання. 5. Розподільники запалювання. 6. Робота системи запалювання. 	<p>(3., с.59-61)</p> <p>(1., с.144 - 155)</p>
Тема 11. Цифрові та мікропроцесорні системи запалювання.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які системи називаються цифровими системами запалювання . 2. Які задачі виконують сучасні електронні системи. 3. Датчики електронних систем. 4. Датчики Холла. 5. Будова термоанемометричного масметра. 6. Датчики температури. 7. Датчики детонації. 8. Датчики положення дросельної заслінки. 9. Контактні датчики електронних систем запалювання. 10. Блок керування мікропроцесорної системи запалювання. 11. Робота бортового комп'ютера. 12. Свічки запалювання електронних систем. 	<p>(1., с.176 - 205)</p> <p>(3., с.64-65)</p>
Тема 12. Загальні відомості про систему паливоподачі ДВЗ.		(3., с. 66-

—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переваги експлуатації двигунів із впорскуванням бензину. 2. Класифікація систем впорскування бензину. 3. Найбільш перспективні системи впорскування. 	<p>67)</p> <p>(1., с.249-250)</p>
Тема13. Автомобільні світлові прилади.		
—	<p>Вивчення лекційного матеріалу. Рішення задач і ділових ситуацій за темою практичного заняття і завдань виданих викладачем для вирішення вдома.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. З яких вузлів складаються світлові прилади. 2. Які прилади формують світловий потік. 3. Принципи побудови світлооптичної схеми далекого світла. 4. Конструкція фари. 5. Еліпсоїдні фари для далекого та ближнього світла. 6. Прилади світлової сигналізації. 7. Показчики повороту. 8. Стоянкові вогні. 9. Прилади внутрішнього освітлення. 	<p>(1., с.281 - 294)</p> <p>(2., с.5-7)</p>
Тема 14. Загальні відомості про інформаційно-вимірювальну систему та контрольно-вимірювальні прилади.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сучасна інформаційно-вимірювальна система автомобіля. 2. Сучасна концепція єдиної системи «водій-автомобіль-дорога-середовище». 3. Показувальні прилади. 4. Сигнальні прилади. 	<p>(2., с.9-12)</p> <p>(1., с.315-317)</p>
Тема 15. Прилади вимірювання температури.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прилади безпосередньої дії. 2. Електротепловий імпульсний вимірювач тиску. 3. Схема електротеплового імпульсного вимірювача температури. 4. Магнітоелектричний вимірювач температури. 5. Логометричний приймач. 6. Принципи дії логометричного приймача температури. 7. Датчики сигналізаторів температури. 	<p>(2., с.17-22)</p> <p>(1., с.317-324)</p>
Тема 16. Прилади вимірювання тиску.		

—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прилади безпосередньої дії. 2. Електротепловий імпульсний вимірювач тиску. 3. Логометричний вимірювач тиску. 4. Мембранний датчик сигналізатора. 	<p>72)</p> <p>(1., с.324 - 329)</p>
Тема 17. Прилади вимірювання рівня пального.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електромагнітний вимірювач рівня пального. 2. Електромагнітний приймач (показчик) рівня пального. 3. Магнітоелектричний вимірювач рівня пального. 4. Принцип дії вимірювача рівня пального. 	<p>(4., с.8-12)</p> <p>(1., с.329-335)</p>
Тема 18. Експлуатація та основні несправності інформаційно-вимірювальної системи.		
—	<p>Підготовка до практичного заняття згідно з планом навчання, розглянути додаткові питання за темою.</p> <p>Вивчення лекційного матеріалу та конспектування нормативних актів за темою.</p> <p><i>Питання для самоконтролю</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обривання чи замикання проводу на корпус машини. 2. Несправності приймача та датчика електричного манометра. 3. Несправності показчика і датчика вимірювача рівня пального. 4. Несправності сигналізаторів тиску масла і повітря. 5. Несправності сигналізаторів температури охолоджувальної рідини і масла. 6. Не працює спідометр (тахометр). 	<p>(4., с.12-14)</p> <p>(1., с.341-343)</p>

5.Індивідуальні завдання

5.1.1 Теми рефератів

Не передбачено

5.1.2.Теми курсових робіт

Не передбачено

5.1.3. Теми наукових робіт

Не передбачено

6. Методи навчання

З метою забезпечення кращого засвоєння здобувачами вищої освіти поточного матеріалу передбачається під час проведення лекції максимально тісно пов'язувати цей матеріал з реальним життям, наповнювати його конкретним змістом, відображати в ньому всі активні зміни, які відбуваються у житті.

Для збільшення інтересу здобувачів вищої освіти до процесу навчання і підвищення їх уваги передбачається провести дискусії за певними темами. При аналізі найбільш гострих та проблематичних питань планується застосовувати метод “мозкового штурму”.

При проведенні практичних занять за всіма темами передбачено організовувати бесіди по окремих питаннях теми, що розглядається на занятті, порівнювати теоретичний матеріал з реальними подіями, що відбуваються у світі та Україні, обговорювати найоптимальніші шляхи виходу із скрутних положень за різних економічних умов, що панують у суспільстві.

При вивченні дисципліни використовується метод презентації. Для участі в такому практичному занятті здобувачі вищої освіти готують інформацію щодо різних процесів, які відбуваються при різних формах господарювання і в різних країнах, визначають переваги та недоліки побудови їх, застосування у різних країнах та презентують на практичному занятті.

Під час самостійної роботи здобувачі вищої освіти готують теми, реферати, готовлять доповідь для публічного обговорення в аудиторії та проведення дискусії або для участі у студентських наукових конференціях.

Систематично надаються аудиторні і он-лайн консультації за питаннями з курсу «Електрообладнання автомобілів та спецмашин».

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Призначення системи енергопостачання автомобіля.
2. Принцип дії генератора змінного струму.
3. З яких елементів складається схема генератора змінного струму.
4. Основний споживач, який визначає тип і конструкцію акумуляторної батареї?
5. Розкажіть про процес зарядки АКБ.
6. Процеси, які відбуваються в свинцевому акумуляторі під час його розрядження та зарядження.
7. Які АКБ можуть використовуватися на автомобілях.
8. З яких елементів складається АКБ.
9. Від яких факторів залежить товщина пластин в АКБ.
10. В яких випадках використовуються перемички при з'єднанні акумуляторів.
11. Які вади мають АКБ.
12. Розкажіть про маркування АКБ.

13. Загальні несправності АКБ.
14. Корозія ґраток позитивних електродів.
15. Обпливання активної маси позитивних електродів.
16. Короблення електродів.
17. Проростання сепараторів і коротке замикання.
18. Необоротна сульфатація.
19. Саморозрядження АКБ.
20. Які операції виконуються з АКБ під час експлуатації автомобіля.
21. Техніка виконання ТО-1 з АКБ.
22. Техніка виконання ТО-2 з АКБ.
23. Порядок вимірювання густини електроліту.
24. Як визначають ступінь розрядженості батареї.
25. Порядок підготовки до роботи сухозаряджених батарей.
26. Методи зарядження акумуляторних батарей.
27. Вузли і деталі стартера.
28. Будова якоря стартера.
29. Розкажіть про побудову храпового механізму приводу.
30. Розкажіть які існують типи приводів стартерів дизельних двигунів.
31. Планетарний редуктор Джемса.
32. Розкажіть які існують схеми ввімкнення стартерів.
33. Схема управління стартером.
34. Які наслідки для стартера при пізньому вимиканні.
35. Керування роботою стартера.
36. Основні вимоги до сучасних систем запалювання автомобілів.
37. Класифікація систем запалювання.
38. Система запалювання від магнето.
39. Склад класичної системи батарейного запалювання.
40. Робота класичної системи батарейного запалювання.
41. Енергетичний баланс котушки запалювання.
42. Котушка запалювання для класичних систем запалювання.
43. Іскрові свічки запалювання.
44. Кількість теплоти, яка передається свічці.
45. Маркування свічок запалювання.
46. Розподільники запалювання.
47. Робота системи запалювання.
48. Які системи називаються цифровими системами запалювання.
49. Які задачі виконують сучасні електронні системи.
50. Датчики електронних систем.
51. Датчики Холла.
52. Будова термоанемометричного масметра.
53. Датчики температури.
54. Датчики детонації.
55. Датчики положення дросельної заслінки.
56. Контактні датчики електронних систем запалювання.
57. Блок керування мікропроцесорної системи запалювання.

- 58.Робота бортового комп'ютера.
- 59.Свічки запалювання електронних систем
- 60.Переваги експлуатації двигунів із впорскуванням бензину.
- 61.Класифікація систем впорскування бензину.
- 62.Найбільш перспективні системи впорскування.
- 63.З яких вузлів складаються світлові прилади.
- 64.Які прилади формують світловий потік.
- 65.Принципи побудови світлооптичної схеми далекого світла.
- 66.Конструкція фари.
- 67.Еліпсоїдні фари для далекого та ближнього світла.
- 68.Прилади світлової сигналізації.
- 69.Показчики повороту.
- 70.Стоянкові вогні.
- 71.Прилади внутрішнього освітлення.
- 72.Сучасна інформаційно-вимірювальна система автомобіля.
- 73.Сучасна концепція єдиної системи «водій-автомобіль-дорога-середовище».
- 74.Показувальні прилади.
- 75.Сигнальні прилади.
- 76.Прилади безпосередньої дії.
- 77.Електротепловий імпульсний вимірювач тиску.
- 78.Схема електротеплового імпульсного вимірювача температури.
- 79.Магнітоелектричний вимірювач температури.
- 80.Логометричний приймач.
- 81.Принцип дії логометричного приймача температури.
- 82.Датчики сигналізаторів температури.
- 83.Прилади безпосередньої дії.
- 84.Електротепловий імпульсний вимірювач тиску.
- 85.Логометричний вимірювач тиску.
- 86.Мембранний датчик сигналізатора.
- 87.Електромагнітний вимірювач рівня пального.
- 88.Електромагнітний приймач (показчик) рівня пального.
- 89.Магнітоелектричний вимірювач рівня пального.
- 90.Принцип дії вимірювача рівня пального.

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.
Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських, практичних, лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських, практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувачем вищої освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Результат навчальних занять за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок під час навчальних занять протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Результат самостійної роботи за семестр розраховується як середньоарифметичне значення з усіх виставлених оцінок з самостійної роботи, отриманих протягом семестру та виставляється викладачем в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою.

Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\frac{\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)}}{\text{Результат навчальних занять за семестр}} \cdot \frac{\text{Результат самостійної роботи за семестр}}{10}$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів вищої освіти, залікових книжках. **Присутність здобувачів вищої освіти на проведенні підсумкового контролю (екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен) оцінюється за національною шкалою. Для переведення результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамену), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамену), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів вищої освіти, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамену).

*Підсумкові бали
навчальної дисципліни*

*Загальна кількість
балів (перед підсумковим
контролем)*

*Кількість балів за
підсумковим контролем*

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю (залік, екзамен) отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (екзамену) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної циклової комісії та 2-3 науково-педагогічних працівники.

Циклова комісія визначає вимоги до здобувачів стосовно засвоєння змісту навчальної дисципліни, а саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної роботи. Наприклад:

Вимоги до здобувачів вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи.	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення

12	97 – 100	Відмінно ("зараховано")	А	„Відмінно” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94-96			
10	90-93			
9	85-89	Добре ("зараховано")	В	„Дуже добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома-трьома незначними помилками.
8	80-84			
7	75 – 79		С	„Добре” – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
6	70 –74	Задовільно ("зараховано")	D	„Задовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний неповністю , але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
5	65-69			
4	60 – 64		Е	„Достатньо” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59	Незадовільно („не зараховано”)	FX	„Умовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
2	21-40			
1	1–20		F	„Безумовно незадовільно” – теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Сажко В.А., "Електрообладнання автомобілів та тракторів", «Українська книга», Київ «Каравела» 2019 - 402с. URL : https://caravela.com.ua/index.php?route=product/product&product_id=143 (дата звернення: 12.07.2023)
2. Митрофанов О.С., Проскурін А.Ю., "Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння", навчальний посібник, Вид. Гельветика, 2018-152с. URL : <https://rep.nuos.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c8e280f4-a290-4226-bd00-a618df985724/content> (дата звернення: 12.07.2023)
3. Омелічев О.В., "Підручник з будови автомобіля". Посібник для автомобілістів-початківців, Вид. Моноліт-Bizz, 2021- 288с. URL : [Омелічев-О.-В.-ПІДРУЧНИК-З-БУДОВИ-АВТОМОБІЛЯ.pdf \(kpefk.com.ua\)](https://kpefk.com.ua/omelichev-o-v-pidruchnik-z-budovi-avtomobilya.pdf) (дата звернення: 12.08.2023)
4. Дрозд М., Зозуля К., "Підручник водія. Основи керування автомобілем", Вид. Центр навчальної літератури, 2019р-198с. URL : <https://stylus.ua/uk/m-drozd-k-zozulya-pidruchnik-vodiya-osnovi-keruvannya-avtomobilem-p1081238c12513.html#specifications> (дата звернення: 14.08.2023)
5. Калашник Є. "Електронно керовані гідромеханічні коробки зміни передач в пасажирських автомобілях з тепловими двигунами", Вид. Кондор, 2022- 140с. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/elektronno-kerovani-gidromehanichni-korobki-zmini-peredach-v-pasazhirs-kih-avtomobiljah-z-teplovimi-dvig.html> (дата звернення: 04.08.2023)
6. Білякович М.О., Полянський С.К., "Технічна експлуатація будівельно-дорожніх машин та автомобілів". Частина III. Вид. Слово, 2013-624с. URL: <https://profbook.com.ua/tekhnichna-ekspluatatsiya-budivelno-dorozhnikh-mashin.html> (дата звернення: 11.08.2023)
7. Кисликов В., "Будова й експлуатація автомобілів", Вид. Либідь, 2018-400с URL: <https://epdf.tips/-6abf83e4f2929cebd73c229bc59ae99a87889.html> (дата звернення: 14.07.2023)

Допоміжна література:

1. Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни. - К.: Арістей, 2004. - 476 с. URL: <https://koha.tntu.edu.ua/bib/148616> (дата звернення: 10.08.2023)
2. Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. - 168 с. URL: [Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобілів. - Львів: Львівська політехніка, 2004. 168 с.](#) (дата звернення: 14.07.2023)
3. Білоконь Я.Ю., Окоча А.І. Трактори і автомобілі. - К.: Урожай, 2002. -322 с. URL: <https://bigl.ua/p1907445581-bilokon-okocha-kohanivskij> (дата звернення: 04.08.2023)

4. Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів. - К.: Каравела, 2004. - 304 с. URL: <https://uareferats.com/index.php/book/details/333> (дата звернення: 24.08.2023)
5. Сажко В.А., Січко О.Є., Клименко Ю.М., Савін Ю.Х., Волков О.Ф. Діагностування мікропроцесорних систем запалювання автомобілів «Екосіа» за допомогою приладу УАС-5051. – К.: НТУ, 2005. – 36 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 11.08.2023)
6. Данов Б.А. Електроустаткування систем управління іноземних автомобілів. - М: Гаряча лінія; Телеком, 2004. – 224 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18170> (дата звернення: 24.08.2023)
7. Соснін Д.А. Автотроніки. Електрообладнання та системи бортової автоматики сучасних легкових автомобілів. - М: Солон-Р, 2005.-272 с. URL: https://balka-book.com/ua/avtoelektronika-571/avtotronika_elektricheskoe_elektronnoe_i_avtotronnoe_oborudovanie_legkovyih_avtomobiley-66817 (дата звернення: 14.08.2023)

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний сайт Державної Авіаційної Служби України. URL : <https://avia.gov.ua/> (дата звернення: 15.08.2023)
2. Офіційний сайт аеропорту «Бориспіль» URL : <https://kbp.aero/> (дата звернення: 25.08.2023)
3. Офіційний сайт журналу «Крила» URL : <http://www.wing.com.ua/> (дата звернення: 30.07.2023)