

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ,  
ТРАНСПОРТУ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«ЕЛЕКТРОННЕ ТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ АВТОМОБІЛІВ»**  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 274 – «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ»  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

КРЕМЕНЧУК 2024

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобіля» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» освітнього ступеня «Бакалавр»

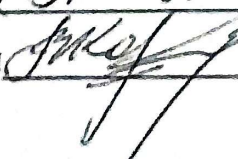
Укладач асист. О. А. Мурашко

Рецензент к. т. н., доц. С. М. Черненко

Кафедра «Автомобілі та трактори»

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № 5 від 23. 02. 2024 р. 

Голова методичної ради  проф. В. В. Костін

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| Вступ.....   | 4  |
| 1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни ..... | 7  |
| 2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....       | 8  |
| 3 Питання до поточного контролю.....   | 17 |
| 4 Критерії оцінювання знань студента на іспиті.....                                    | 27 |
| Список літератури.....   | 29 |

## ВСТУП

За сучасних умов господарювання значення автомобільного транспорту постійно збільшується, що, у свою чергу, спричиняє зростання вимог до продуктивності рухомого складу, його надійності та ремонтпридатності, до зниження собівартості транспортної роботи, технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Оскільки складність електронного та електричного обладнання автомобіля постійно зростає, усе більшого значення набуває підготовка спеціаліста з автомобільного транспорту щодо питань принципу дії, конструктивного виконання, технічних характеристик машин, апаратів і приладів автомобільного електричного та електронного обладнання, їх технічного обслуговування та ремонту.

У сучасних умовах навчання в університеті за денною формою студент отримує 50 % інформації на лекціях і лабораторних заняттях. Решту (50 %) інформації студент повинен отримати самостійно, вивчаючи окремі розділи та питання курсу, шляхом конспектування навчальних посібників, підготовки до лабораторних занять і виконання контрольних завдань з курсу. Під час самостійної підготовки студент повинен використовувати необхідні навчальні матеріали та засоби: навчальну літературу, методичні вказівки, технічні засоби на ЕОМ. Під час вивчення навчальної дисципліни студент повинен насамперед ознайомитися з її програмою, потім уважно прочитати програму та методичні вказівки щодо її вивчення, вивчити та законспектувати матеріал розділу за підручниками. Після цього необхідно перевірити свої знання, самостійно відповівши на всі питання для самоперевірки, які наведені в методичних вказівках. Вивчивши навчальну дисципліну, студент виконує контрольні завдання та лабораторні роботи. Вивчення навчальної дисципліни завершується складанням іспиту.

Місце виконання самостійної роботи студентами: у бібліотеці, у лабораторії з електрообладнання автомобілів № 4103, удома. Викладачі проводять консультації згідно з графіком кафедри.

У результаті самостійної роботи студент повинен:

**знати:** призначення, принцип дії та будову окремих елементів, технічні та електричні характеристики систем і елементів електрообладнання автомобіля;

**уміти:** експериментально визначити характеристики автомобільних генераторів і систем запалювання; діагностувати технічний стан автомобільних генераторів та елементів систем запалювання, читати принципові схеми електрообладнання автомобілів, визначати розрядно-зарядні характеристики акумуляторних батарей, вибирати необхідний генератор для електросистеми автомобіля та визначати залежності вторинної напруги котушки запалювання від оборотів колінчастого вала двигуна

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти набувають таких компетентностей і програмних результатів навчання.

**Загальні компетентності.** ЗК 2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 3 – Здатність здійснювати безпечну діяльність. ЗК 7 – Здатність працювати в команді. ЗК 8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК 9 – Здатність працювати автономно. ЗК 10 – Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

**Фахові компетентності спеціальності.** ФК 2 – Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів. ФК 3 – Здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів. ФК 7 – Здатність аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту як об'єкта управління, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства, забезпечувати якість його діяльності. ФК 10 – Здатність здійснювати технічну діагностику об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів. ФК 13 – Здатність аналізувати техніко-експлуатаційні показники автомобільних транспортних засобів, їх

систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників і підвищення ефективності їх використання. ФК 16 – Знання та розуміння предметної галузі та розуміння професії. ФК 17 – Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв’язання типових задач спеціальності.

**Програмні результати навчання.** РН 1 – Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв’язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття. РН 4 – Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію. РН 7 – Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності. РН 9 – Аналізувати та оцінювати об’єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи. РН 14 – Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об’єктів автомобільного транспорту. РН 18 – Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об’єктів автомобільного транспорту. РН 19 – Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів і засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів. РН 20 – Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів. РН 21 – Організувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) роботи об’єктів і систем автомобільного транспорту. РН 26 – Розв’язання складних непередбачуваних завдань і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів.

## 1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ І САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № пор. | Тема  | Денна форма навчання |                | Заочна форма навчання |                |
|--------|---|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|        |   | К-сть год. (лекц.)   | К-сть год. СРС | К-сть год. (лекц.)    | К-сть год. СРС |
| 1      | Автомобільне електрообладнання  | 1                    | 7              | 0,2                   | 10             |
| 2      | Акумуляторні батареї  | 1                    | 10             | 0,5                   | 12             |
| 3      | Автомобільні генератори   | 1                    | 10             | 0,5                   | 12             |
| 4      | Система пуску   | 1                    | 7              | 0,3                   | 10             |
| 5      | Застосування електропривода на автомобілях                                | 1                    | 4              | 0,2                   | 6              |
| 6      | Загальні відомості щодо електронних і мікропроцесорних систем автомобілів | 1                    | 4              | 0,2                   | 7              |
| 7      | Система запалювання   | 1                    | 10             | 0,5                   | 12             |
| 8      | Інжекторні системи упорскування палива                                    | 1                    | 7              | 0,4                   | 9              |
| 9      | Системи освітлення та сигналізації  | 1                    | 5              | 0,3                   | 7              |
| 10     | Інформаційно-вимірювальна система автомобіля                              | 1                    | 5              | 0,3                   | 7              |
| 11     | Системи активної та пасивної безпеки автомобіля                           | 1                    | 7              | 0,4                   | 10             |
| 12     | Клімат-контроль автомобіля  | 1                    | 4              | 0,2                   | 6              |
|        | Усього  | 12                   | 80             | 4                     | 108            |

## **2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ**

### **Тема № 1 Автомобільне електрообладнання**

1. Системи та елементи принципової схеми електрообладнання автомобілів. Призначення і взаємозв'язок систем.

2. Умови експлуатації та головні технічні вимоги до електрообладнання.

3. Номінальні параметри та умовні позначення виробів електрообладнання автомобілів.

4. Електричні мережі автомобілів: призначення й технічні вимоги. Принципові схеми і схеми з'єднань. Принципи будови мультиплексорної системи.

5. Комутаційна апаратура прямої та дистанційної дії. Призначення, будова.

6. Елементи захисту електрообладнання, будова і принципи дії.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Класифікація систем електрообладнання автомобіля.

2. Поясніть призначення кожної системи електрообладнання автомобіля.

3. Проаналізуйте умови експлуатації електрообладнання автомобілів.

4. Які головні технічні вимоги висувають до електрообладнання автомобіля?

5. Типи, будова та принцип роботи автомобільних запобіжників. Технічні вимоги до запобіжників.

6. Типи та призначення комутаційної апаратури. Технічні вимоги до комутаційної апаратури.

7. Типи і будова автомобільних проводів. Технічні вимоги до автомобільних проводів.

8. Технічне обслуговування електричної мережі автомобілів.

***Література:*** [1, с. 8–9; 2].



## **Тема № 2 Акумуляторні батареї**

1. Акумуляторні батареї (АКБ): призначення, умови експлуатації, технічні вимоги.
2. Конструктивне виконання та принцип дії АКБ.
3. Електричні характеристики свинцевих акумуляторних батарей (ЕРС, напруга, внутрішній опір, вольт-амперна характеристика, зарядна і розрядна ємність, коефіцієнт віддачі АКБ за ємністю в номінальному режимі та залежність віддачі АКБ від струму розряду, енергії та потужності АКБ, характеристика потужності АКБ у режимі розряду). Резервна ємність АКБ.
4. Маркування АКБ відповідно до стандартів DIN (Європа) і SAE (США).
5. Методи, параметри й графіки заряду батарей.
6. Саморозряд АКБ і способи його зниження. Визначення ступеня розрядженості АКБ.
7. Заходи для збільшення терміну експлуатації АКБ.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Обґрунтуйте головні технічні вимоги до АКБ.
2. Визначте будову та принцип роботи АКБ.
3. Проаналізуйте електричні характеристики АКБ.
4. Поясніть позначення ємності АКБ відповідно до стандартів DIN (Європа) і SAE (США).
5. Які існують способи перевірки технічного стану та методи зарядки АКБ.

***Література:*** [1, с. 60–85; 2].

## **Тема № 3 Автомобільні генератори**

1. Генератори змінного струму: призначення, принцип дії, конструктивне виконання.
2. Характеристики генераторних установок. Властивість самообмеження струму генератора змінного струму.
3. Електричні схеми генераторних установок.
4. Контроль працездатності генераторів на автомобілі (схемні рішення).

5. Безщіткові генератори: принцип дії, конструктивне виконання.
6. Будова контактної-вібраційної, контактної-транзисторної і безконтактної регуляторів напруги. Схеми ввімкнення регуляторів напруги.
7. Принцип регулювання напруги системи генератор-акумуляторна батарея. Паралельна робота генератора і батареї на навантаження.
8. Розрахунки щодо вибору автомобільного генератора.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Поясніть будову та принцип роботи генератора змінного струму?
2. Проаналізуйте недоліки і переваги генератора змінного струму.
3. Проаналізуйте електричні характеристики генераторів змінного струму.
4. Поясніть причини зміни напруги автомобільного генератора і принцип його стабілізації.
5. Проаналізуйте недоліки та переваги різних типів регулювальників напруги.

***Література:*** [1, с. 9–50; 2; 3].

#### **Тема № 4 Система пуску**

1. Загальні відомості: призначення, технічні вимоги до системи пуску.
2. Конструкції автомобільного електростартера та його електричні схеми.
3. Пристрої полегшення пуску карбюраторних і дизельних ДВЗ.
4. Електромеханічні характеристики стартера та батареї в режимі пуску.
5. Діагностування та обслуговування систем пуску.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Обґрунтуйте головні технічні вимоги до систем пуску.
2. Які елементи входять до системи електростартерного пуску?
3. Поясніть будову та принцип роботи електростартера?
4. Проаналізуйте електричні схеми систем пуску двигунів внутрішнього згоряння. Типи електричних двигунів, що застосовуються в системах електростартерного пуску.
5. Проаналізуйте електромеханічні характеристики електростартера.

6. Які існують методи діагностування електростартера?
7. Що передбачає технічне обслуговування системи електропостачання?

*Література:* [1, с. 88–129; 2; 3].

### **Тема № 5 Застосування електропривода на автомобілях**

1. Застосування електропривода (ЕП) на автомобілях. Застосовувані типи двигунів, регулювання їх частоти обертання.
2. Допоміжні електроприводи автомобілів. Схема електропривода системи опалення і вентиляції.
3. Тяговий ЕП електромобілів та автомобілів з гібридними силовими установками.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Поясніть способи регулювання швидкості обертання вала електродвигунів постійного і змінного струмів.
2. Назвіть допоміжні електроприводи автомобілів.
3. Які джерела енергії можливо використовувати для електромобілів?
4. Поясніть структуру тягового електропривода електромобілів.
5. Поясніть послідовну і рівнобіжну схему силової установки гібридного електромобіля.

*Література:* [1, с. 351–360; 2].

### **Тема № 6 Загальні відомості щодо електронних і мікропроцесорних систем автомобілів**

1. Головні функції автомобільної електроніки.
2. Головні компоненти електронних і мікропроцесорних систем автомобілів і принципи їх роботи.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Назвіть головні функції автомобільної електроніки.
2. Назвіть головні компоненти електронних і мікропроцесорних систем автомобілів.

3. Який принцип роботи головних компонентів електронних і мікропроцесорних систем автомобілів?

*Література:* [1, с. 369–398; 2].

### **Тема № 7 Система запалювання**

1. Призначення, технічні вимоги і типи систем запалювання. Головні характеристики.

2. Класична батарейна (контактна) система запалювання: схема і призначення елементів системи, принцип роботи. Недоліки батарейної системи запалювання.

3. Пристрій котушки запалювання і переривника-розподільника батарейної системи запалювання. Головні характеристики.

4. Пристрій і характеристики відцентрового та вакуумного регулятора випередження запалювання.

5. Конструкція свічки запалювання. Маркування та головні характеристики свічок запалювання.

6. Контактно-транзисторна система запалювання з комутатором ТК-102, призначення елементів, принцип роботи. Головні характеристики.

7. Безконтактні датчики моменту запалювання: види, конструкція, принцип роботи, характеристики.

8. Безконтактна система запалювання з магнітоелектричним датчиком моменту запалювання і комутатором без регулювання і з регулюванням тривалості й амплітуди імпульсу струму в первинному колі котушки запалювання. Електрична схема, призначення елементів, принцип роботи.

9. Безконтактна система запалювання з датчиком, що використовує ефект Холла, і комутатором з регулювання тривалості й амплітуди імпульсу струму в первинному колі котушки запалювання. Електрична схема, призначення елементів, принцип роботи.

10. Системи запалювання з електронним регулюванням моменту запалювання з датчиками детонації та безконтактним датчиком моменту запалювання.

11. Системи запалювання з мікропроцесорним (електронним) регулюванням моменту запалювання.

12. Схеми безконтактного розподілу високої напруги.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Яке призначення системи запалювання?

2. Класифікація систем запалювання.

3. Обґрунтуйте головні технічні вимоги до систем запалювання.

4. Проаналізуйте переваги і недоліки різних типів систем запалювання.

5. Яка будова та принцип роботи контактної системи запалювання?

6. Яка будова та призначення елементів контактної системи запалювання?

7. Обґрунтуйте призначення автоматів випередження запалювання.

8. Який принцип роботи контактно-транзисторної системи запалювання?

9. Який принцип роботи контактно-тиристорної системи запалювання?

10. Які існують типи датчиків безконтактних систем запалювання?

11. Який принцип роботи безконтактної системи запалювання з магнітоелектричним датчиком?

12. Який принцип роботи безконтактної системи запалювання з датчиком Холла?

13. Які переваги мають безконтактні системи запалювання з використанням мікропроцесорної техніки?

***Література:*** [1, с. 131–247; 2].

### **Тема № 8 Інжекторні системи упорскування палива**

1. Класифікація та головні елементи інжекторних систем упорскування палива.

2. Принцип роботи інжекторних систем упорскування палива. Режими роботи. Структурна схема, застосовувані датчики. Електрична схема.

3. Характерні ознаки будови систем типу «L-, LH-Jetronic», «Multex».
4. Комплексні системи керування ДВЗ (система керування типу «Motronic»).

### ***Питання для самоперевірки***

1. Який принцип роботи інжекторних систем упрорскуванням палива?
2. Поясніть призначення і будову датчика масової витрати повітря.
3. Який принцип роботи датчика масової витрати повітря?
4. Поясніть призначення і будову датчика об'ємної витрати повітря.
5. Який принцип роботи датчика об'ємної витрати повітря?
6. Поясніть будову лямбда-зонда (датчика кисню). Його характеристика.
7. Поясніть принцип регулювання складу пальної суміші за сигналом лямбда-зонда.
8. Які функції виконують лямбда-зонди, установлені до і після нейтралізатора газів, що відпрацювали?

***Література:*** [1, с. 248–273; 2].

### **Тема № 9 Системи освітлення та сигналізації**

1. Призначення, класифікація і технічні вимоги до системи освітлення та світлової сигналізації.
2. Фари головного освітлення (дальнього світла). Особливості конструкції та розташування.
3. Європейська й американська системи світлорозподілу ближнього світла. Особливості конструкції фар.
4. Протитуманні фари і світлосигнальні ліхтарі. Особливості конструкції та розташування.
5. Світлосигнальні ліхтарі, призначення і розташування. Маркування.
6. Електричні схеми ввімкнення фар й світлосигнальних ліхтарів.
7. Автомобільні лампи, типи та їх характеристики. Маркування.
8. Призначення і будова звукових сигналів. Електричні схеми ввімкнення.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Яке призначення системи освітлення, світлової та звукової сигналізації?
2. Обґрунтувати головні технічні вимоги до системи освітлення, світлової та звукової сигналізації.
3. Визначте тип, будову та принцип роботи автомобільних ламп.
4. Типи, будова та принцип роботи автомобільних фар. Технічні вимоги до фар. Проаналізувати американську та європейську системи освітлення.
5. Типи, будова та принцип роботи автомобільних світлосигнальних ліхтарів. Технічні вимоги до світлосигнальних ліхтарів.
6. Будова та принцип роботи протитуманих фар і світлосигнальних ліхтарів. Технічні вимоги до протитуманих фар і світлосигнальних ліхтарів.
7. Типи, будова та принцип роботи звукових сигналів. Технічні вимоги до звукових сигналів.

***Література:*** [1, с. 278–307; 2].

### **Тема № 10 Інформаційно-вимірювальна система**

1. Прилади інформаційно-вимірювальної системи. Способи відображення інформації. Класифікація. Конструктивне виконання.
2. Контрольно-вимірювальні прилади: показчики та датчики температури, тиску, рівня, струму і напруги – їх типи та принцип дії.
3. Спідометри, тахометри: будова, принцип дії.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Яке призначення системи інформації та контролю технічного стану автомобіля? Які елементи входять до системи інформації та контролю технічного стану автомобіля?
2. Проаналізуйте технічні вимоги до системи інформації та контролю технічного стану автомобіля.
3. Типи, будова та принцип роботи приладів вимірювання температури охолоджувальної рідини та повітря.

4. Проаналізуйте переваги і недоліки приладів вимірювання температури охолоджувальної рідини та повітря різних типів.

5. Типи, будова та принцип роботи приладів вимірювання тиску робочих рідин і газів автомобіля.

6. Типи, будова та принцип роботи приладів вимірювання рівня робочих рідин.

7. Типи, будова та принцип роботи приладів вимірювання швидкості руху автомобіля.

8. Типи, будова та принцип роботи приладів вимірювання швидкості обертання колінчастого вала двигуна.

*Література:* [1, с. 314–346; 2].

### **Тема № 11 Системи активної та пасивної безпеки автомобіля**

1. Системи пасивної безпеки автомобіля: загальна будова та принципи функціонування. Призначення, функціонування, особливості конструкцій складових елементів пасивної безпеки.

2. Системи активної безпеки автомобіля: призначення, будова, особливості конструкцій антиблокувальних гальмівних, протибуксувальних систем та систем динамічної стабілізації.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Яке призначення системи пасивної безпеки автомобіля? Які елементи включає в себе система пасивної безпеки автомобіля?

2. Проаналізуйте технічні вимоги до системи пасивної безпеки автомобіля.

3. Типи, будова та принцип дії елементів пасивної безпеки автомобіля.

4. Яке призначення системи активної безпеки автомобіля? Які елементи включає в себе система активної безпеки автомобіля?

5. Проаналізуйте технічні вимоги до системи активної безпеки автомобіля.

6. Типи, будова та принцип дії елементів активної безпеки автомобіля.

7. Яке призначення антиблокувальних гальмівних, протибуксувальних систем і систем динамічної стабілізації.



8. Які особливості конструкцій антиблокувальних гальмівних, протибуксувальних систем і систем динамічної стабілізації.

*Література:* [1, с. 314–346].

### **Тема № 12 Клімат-контроль автомобіля**

1. Загальна будова та принципи функціонування системи клімат-контролю автомобілів.

2. Функції та особливості роботи клімат-контролю.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Яке призначення системи клімат-контролю автомобіля? Які елементи входять до системи клімат-контролю автомобіля?

2. Проаналізуйте технічні вимоги до системи клімат-контролю автомобіля.

3. Типи, будова та принцип дії елементів клімат-контролю автомобіля.

4. Переваги та недоліки системи клімат-контролю автомобіля.

5. Чим відрізняється клімат-контроль від кондиціонера?

*Література:* [1, с. 314–346; 2].

## **3 ПИТАННЯ ДО ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ**

### **Питання з теми «Автомобільне електрообладнання»,**

1. Види і призначення систем електрообладнання сучасного автомобіля.

2. Умови експлуатації та основні технічні вимоги до автотракторного електроустаткування.

3. Поясніть умовне цифрове позначення виробів автотракторного електроустаткування.

4. Поясніть призначення і технічні вимоги до електричних мереж автомобілів. Принципові схеми і схеми з'єднань. Мультиплексорна система проводки.

5. Комутаційні апарати прямої та дистанційної дії на автомобілі.
6. Поясніть призначення, будову і принципи дії елементів захисту електроустаткування.

### **Питання з теми «Акумуляторні батареї»**

7. Поясніть призначення і характерні режими роботи акумуляторних батарей. Умови експлуатації АКБ.
8. Поясніть вимоги до акумуляторних батарей. Особливості АКБ, що обслуговуються, і акумуляторних батарей, що не обслуговуються.
9. Поясніть принцип дії акумуляторних батарей. Які активні матеріали беруть участь в електрохімічній реакції. Поясніть, чому використовують електроліт густиною 1,2–1,3 г/см<sup>3</sup>?
10. Як змінюється напруга АКБ під час проходження розрядного струму? Зобразіть розрядну і вольт-амперну характеристики АКБ.
11. Чому внаслідок відключенні від АКБ споживачів електроенергії напруга на її виводах підвищується?
12. Поясніть залежність внутрішнього опору АКБ від температури і густини електроліту?
13. Поясніть, у чому полягає фізичний зміст поняття «кінцева напруга розряду» АКБ? Як воно залежить від значення струму розряду?
14. Назвіть способи визначення ступеня розрядженості АКБ.
15. Надайте визначення поняття зарядної, розрядної, номінальної та резервної ємності АКБ.
16. Надайте визначення поняття коефіцієнта віддачі АКБ за ємністю в номінальному режимі. Поясніть, як залежить віддача АКБ від струму розряду.
17. Надайте визначення поняття потужності АКБ. Характеристики АКБ у режимі розряду.
18. Маркування АКБ. Стандарти для АКБ відповідно до DI (Європа) і SAE (США).

19. Методи і параметри заряду АКБ. Графіки заряду. Призначте режим заряду для АКБ (наприклад, 6СТ100А) за постійного струму, за постійної напруги.

20. Поясніть причини саморозряду АКБ і як зменшити його під час зберігання. Які батареї мають більший струм саморозряду: що обслуговуються, або що не обслуговуються. Яка орієнтована періодичність заряду цих батарей під час зберігання.

21. Охарактеризуйте заходи, що сприяють збільшенню терміну експлуатації АКБ.

22. У чому зміст зрівняльного заряду?

23. Який номінальний струм розряду для батареї 6СТ120 за стандартом DIN?

24. Чому свинцево-кислотні АКБ експлуатують за густини електроліту в діапазоні  $1,2-1,3\text{г/см}^3$

25. Чому для свинцево-кислотної АКБ небажаний глибокий розряд?

26. Чому для свинцево-кислотної АКБ небажаний перезаряд?

27. Яким значенням обмежена напруга заряду свинцево-кислотних АБ, що не обслуговуються, і чому?

28. Чому свинцево-кислотні АКБ, що не обслуговуються, не рекомендується заряджати за від'ємних температур?

### **Типові задачі до теми «Акумуляторні батареї»**

1. Визначте ЕРС акумуляторної батареї, якщо визначена густина електроліту складає  $1,24\text{ г/см}^3$  за температури  $0^\circ\text{C}$ .

2. Визначте ступінь розрядженості акумуляторної батареї, що має густину електроліту  $1,22\text{ г/см}^3$  за температури  $+12^\circ\text{C}$ , якщо густина електроліту цілком зарядженої та цілком розрядженої батареї відповідно рівні  $1,28$  і  $1,12\text{ г/см}^3$  за температури електроліту  $+25^\circ\text{C}$ .

3. Визначте час розряду акумуляторної батареї 6СТ60А струмом  $0,05\text{C}_{20}$ , якщо вона, будучи цілком розрядженою, заряджалася 4 години струмом  $0,1\text{C}_{20}$ .

4. Призначте режими заряду для 6СТ60А за постійного струму за постійної напруги (для АКБ, що обслуговуються, або що не обслуговуються).

### **Питання з теми «Автомобільні генератори»**

1. Поясніть призначення, принцип дії, конструктивне виконання генераторів змінного струму.

2. Поясніть причини зміни напруги автомобільного генератора і принцип його стабілізації.

3. Поясніть принцип роботи безконтактного регулятора напруги (РН). Два різновиди схем увімкнення РН.

4. Зобразіть струмошвидкісну характеристику генератора змінного струму. Поясніть характерні точки на струмошвидкісній характеристиці.

5. Поясніть властивість самообмеження струму генератора.

6. Контроль працездатності генераторів на автомобілі (схемні рішення).

7. Зобразіть електричну схему автомобільного генератора без додаткового випрямляча з РН поза генератором. Поясніть принцип роботи і призначення елементів.

8. Зобразіть електричну схему автомобільного генератора з додатковим випрямлячем. Поясніть принцип роботи і призначення елементів.

9. Зобразіть електричну схему автомобільного генератора без додаткового випрямляча з РН усередині генератора.

### **Питання з теми «Система пуску»**

1. Поясніть вимоги до електростартерних систем пуску карбюраторних і дизельних двигунів.

2. Поясніть будову та електромеханічні характеристики автомобільного стартера.

3. Поясніть, чому в схемах електростартерного пуску застосовуються двигуни постійного струму з послідовним або змішаним збудженням? Як можна розрізнити обмотки послідовного і змішаного збудження?

4. Зобразіть електричну схему автомобільного електростартера з обмотками послідовного збудження:

- з однією (втягувальною) обмоткою втягувального реле;
- з двома (втягувальною й утримувальною) обмотками втягувального реле.

Поясніть принцип роботи і призначення елементів.

5. Зобразіть електричну схему автомобільного електростартера з обмотками змішаного збудження:

- з однією (втягувальною) обмоткою втягувального реле;
- з двома (втягувальною й утримувальною) обмотками втягувального реле.

Поясніть принцип роботи і призначення елементів.

### **Питання з теми «Застосування електропривода на автомобілях»,**

1. Тяговий і допоміжний електропривод на автомобілях. Застосовувані типи двигунів і регулювання їх частоти обертання.

2. Поясніть будову електричної трансмісії постійного струму на прикладі великовантажного кар'єрного самоскиду.

3. Поясніть побудову електричної трансмісії змінно-постійного струму на прикладі автосамоскида.

4. Поясніть особливості будови тягового електропривода електромобіля. Енергетичні та екологічні показники електромобілів.

5. Поясніть особливості використання паливних елементів на електромобілях. Чому паливні елементи для електромобілів варто вибирати за питомою енергією, а не за питомою потужністю?

6. Поясніть схему будови автомобіля з гібридною силовою установкою. У чому полягає зміст підвищення його економічності?

7. Поясніть схему й особливості будови електромобіля з маховиковим накопичувачем енергії.

**Питання з теми «Загальні відомості щодо електронних і мікропроцесорних систем автомобілів»**

1. Назвіть головні функції автомобільної електроніки.
2. Назвіть головні компоненти електронних і мікропроцесорних систем автомобілів.
3. Який принцип роботи головних компонентів електронних і мікропроцесорних систем автомобілів?

**Питання з теми «Система запалювання»**

1. Поясніть призначення і технічні вимоги до систем запалювання ДВЗ. Етапи розвитку автомобільних систем запалювання.
2. Назвіть головні типи систем запалювання і надайте їх коротку характеристику.
3. Надайте класифікацію систем запалювання за видом накопичувача енергії, за видом датчика моменту запалювання.
4. Поясніть призначення і будову котушки запалювання (КЗ). Види КЗ, головні характеристики.
5. Поясніть принцип одержання високої напруги на виході котушки запалювання.
6. Поясніть призначення і будову свічки запалювання. Маркування та головні характеристики свічок запалювання.
7. Умови роботи свічок запалювання. Як забезпечується самоочищення свічок запалювання?
8. Що характеризується жаровим числом свічки запалювання? До чого призводить застосування свічок із завищеним або заниженим жаровим числом?
9. Поясніть особливості застосування плазмових свічок запалювання.
10. Поясніть вплив зазору між електродами свічки запалювання на параметри іскри, на надійність запалення паливної суміші.
11. Надайте характеристику ємнісної та індуктивної фаз іскрового розряду свічки запалювання.

12. Поясніть, як впливає тривалість іскри на запалення пальної суміші?
13. Поясніть, як впливає крутість фронту напруги іскри на запалення паливної суміші?
14. Види високовольтних проводів системи запалювання і їх головні характеристики.
15. Назвіть способи зниження радіоперешкод від системи запалювання автомобіля.
16. Поясніть параметр КЗСК (кута замкнутого стану контактів) системи запалювання, його вплив на параметри іскри.
17. Зобразіть схему батарейної (контактної) системи запалювання. Поясніть принцип роботи і призначення її елементів. Укажіть головні недоліки батарейної системи запалювання.
18. Поясніть призначення і будову котушки запалювання (КЗ). Види КЗ, головні характеристики.
19. Поясніть призначення, будову і головні регулювання переривника-розподільника батарейної системи запалювання.
20. Поясніть призначення і будову відцентрового регулятора випередження запалювання. Характеристика регулятора.
21. Поясніть призначення і будову вакуумного регулятора випередження запалювання. Характеристика регулятора.
22. Зобразіть спрощену схему контактної-транзисторної системи (ТК-102). Поясніть призначення елементів, принцип роботи. Укажіть головні недоліки системи запалювання.
23. Надайте класифікацію безконтактних систем запалювання (із безконтактним датчиком моменту запалювання). Поясніть особливості систем різних типів.
24. Зобразіть спрощену схему безконтактної системи запалювання з магнітоелектричним датчиком моменту запалювання і комутатором без регулювання тривалості й амплітуди імпульсу струму в первинному колі котушки запалювання. Поясніть призначення елементів, принцип роботи.

25. Зобразіть спрощену схему безконтактної системи запалювання з магнітоелектричним датчиком моменту запалювання і комутатором з регулюванням тривалості й амплітуди імпульсу струму в первинному колі котушки запалювання. Поясніть призначення елементів, принцип роботи.

26. Зобразіть спрощену схему безконтактної системи запалювання з датчиком, що використовує ефект Холла, і комутатором з регулювання тривалості й амплітуди імпульсу струму в первинному колі котушки запалювання. Поясніть призначення елементів, принцип роботи.

27. Поясніть принцип регулювання кута випередження запалювання в системі запалювання з датчиком детонації (на прикладі електронної СЗ з безконтактним датчиком моменту запалювання і відцентровим регулятором).

28. Поясніть принцип мікропроцесорного (електронного) регулювання кута випередження запалювання.

29. Зобразіть схеми контактної і безконтактної розподілу високої напруги в системах запалювання автомобілів. Поясніть їх роботу.

### **Питання з теми «Інжекторні системи упорскування палива»**

1. Системи ЕПХХ у карбюраторних та інжекторних ДВС. Призначення, будова, принцип роботи.

2. Поясніть призначення та головні функції електронних систем керування ДВЗ (на прикладі комплексної систем керування «Motronic»).

3. Надайте класифікацію і коротку характеристику інжекторних систем упорскування палива.

4. Поясніть будову інжекторних систем упорскування палива. Принцип циклового дозування палива. Призначення стабілізатора тиску палива.

5. Назвіть комбінації датчиків, застосовувані в системах упорскування палива типу Jetronic, сигнали яких є головними для визначення (розрахунку) маси спожитого повітря.



6. Назвіть датчики, застосовувані в системах упорскування палива типу Jetronic, сигнали яких використовуються для коректування (збагачення) паливної суміші.

7. Датчик масової витрати повітря, призначення, будова.

8. Датчик об'ємної витрати повітря, призначення, будова.

9. Датчики температури повітря й охолоджувальної рідини. Будова, характеристики.

10. Датчик положення дросельної заслінки. Будова, характеристики.

11. Датчики тиску (розрядження) повітря у впускному колекторі. Будова, характеристики.

12. Види лямда-зондів, застосовуваних у системах упорскування, їх будова, місце установки. Залежність вихідної напруги від якості паливної суміші. Осцилограма вихідної напруги.

13. Поясніть принцип регулювання складу паливної суміші за сигналом лямда-зонда.

14. Методи діагностування систем упорскування.

15. Поясніть принцип роботи електронної антиблокувальної системи автомобіля.

### **Питання з теми «Системи освітлення та сигналізації»,**

1. Поясніть призначення і технічні вимоги до системи освітлення та світлової сигналізації.

2. Поясніть призначення й особливості конструкції фар головного висвітлення.

3. Поясніть особливості європейської та американської систем світлорозподілу ближнього світла.

4. Поясніть особливості конструкції, установки і регулювання протитуманних фар.

5. Зобразіть електричну схему ввімкнення зовнішнього освітлення і фар головного світла автомобіля.

6. Поясніть систему позначення світлових приладів, маркування і конструкцію автомобільних ламп.

7. Поясніть призначення і будову звукових сигналів і електричні схеми їх увімкнення.

### **Питання з теми «Інформаційно-вимірювальна система автомобіля»**

1. Поясніть призначення приладів інформаційно-вимірювальної системи, способи відображення інформації, класифікацію, конструктивне виконання.

2. Поясніть призначення, будову і принцип роботи спідометрів з механічним приводом.

3. Поясніть призначення, будову і принцип роботи спідометрів з електричним приводом.

4. Поясніть будову і принцип роботи показчиків температури.

5. Поясніть будову і принцип роботи показчиків тиску.

6. Поясніть будову і принцип роботи показчиків рівня палива.

### **Питання з тем: «Системи активної та пасивної безпеки автомобіля»,**

1. Яке призначення системи пасивної безпеки автомобіля? Які елементи включає в себе система пасивної безпеки автомобіля?

2. Проаналізуйте технічні вимоги до системи пасивної безпеки автомобіля.

3. Типи, будова та принцип дії елементів пасивної безпеки автомобіля.

4. Яке призначення системи активної безпеки автомобіля? Які елементи включає в себе система активної безпеки автомобіля?

5. Проаналізуйте технічні вимоги до системи активної безпеки автомобіля.

6. Типи, будова та принцип дії елементів активної безпеки автомобіля.

7. Яке призначення антиблокувальних гальмівних, протибуксувальних систем та систем динамічної стабілізації.

8. Які особливості конструкцій антиблокувальних гальмівних, протибуксувальних систем та систем динамічної стабілізації.

## **Питання з теми «Клімат-контроль автомобіля»**

9. Яке призначення системи клімат-контролю автомобіля? Які елементи входять до системи клімат-контролю автомобіля?
10. Проаналізуйте технічні вимоги до системи клімат-контролю автомобіля.
11. Типи, будова та принцип дії елементів клімат-контролю автомобіля.
12. Переваги та недоліки системи клімат-контролю автомобіля.
13. Чим відрізняється клімат-контроль від кондиціонера?
14. Опишіть будову двозонного клімат-контролю автомобіля.
15. Опишіть будову трьохзонного клімат-контролю автомобіля.
16. Опишіть будову чотирьохзонного клімат-контролю автомобіля.
17. Функціонування клімат-контролю в холодну пору року.
18. Як правильно користуватися автомобільним клімат контролем?

## **4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТА НА ІСПИТІ**

1. Екзаменаційний білет може містити два теоретичні питання й одну практичну задачу або три теоретичні питання.
2. Відповідь на кожне питання або розв'язання задачі оцінюється в національній системі оцінювання: «відмінно», «добре», «задовільно» або «незадовільно».
3. «Відмінно» – повна відповідь на питання, правильне розв'язання задачі з детальним поясненням. Студент правильно відповідає на всі додаткові питання викладача за темою екзаменаційного білета, що дозволяє оцінити глибину знань і виключає одержання гарної оцінки у разі відповіді зі «шпаргалкою» з недостатніми знаннями.
4. «Добре» – відповідь на питання неповна, але відповідь на більшість додаткових питань за темою є правильною, що вказує на розуміння студентом головних теоретичних положень, необхідних для повної відповіді на питання

екзаменаційного білета. Відповідь до розв'язання задачі отримана правильна, але пояснення методики розв'язання недостатні.

5. «Задовільно» – відповідь на питання неповна, відповіді на додаткові питання також неповні або неправильні, що вказує на поверхневі знання студента за темою питання білета. Розв'язання задач виконане з незначною помилкою, пояснення недостатні.

6. «Незадовільно» – студент не володіє теоретичними знаннями для відповіді на питання білета. Методики розв'язання задачі не знає.

7. Результиуюча оцінка знань студента визначається як середнє арифметичне трьох оцінок.

8. Оцінка за іспит у балах для 100-бальної накопичувальної системи визначається як різниця між сумарним балом, що відповідає реальному рівневі знань студента й отриманої ним суми балів до іспиту.

9. Відповідно до оцінки 100-бальної системи виставляється оцінка ECTS.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сажко В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів: підручник. Київ: Каравела, 2009. 400 с.
2. Павлюк В. І Електронне та електричне обладнання автомобілів: конспект лекцій для студентів спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство” усіх форм навчання. Луцьк: ЛНТУ, 2017. 120 с.
3. Осташевський М. О., Юр’єва О. Ю. Електричні машини і трансформатори: навчальний посібник. Київ: Каравела, 2018. 452 с.
4. Співак В. М., Гуржий А. М., Нельга А. Т., Ітякін О. С. Загальна електротехніка і основи електроніки: навчальний посібник. Київ: КПІ, 2020. 266 с.
5. Артюх О. М., Дударенко О. В., Кузьмін В. В., Сосик А. Ю., Щербина А. В. Електронні системи керування транспортними засобами: навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізька політехніка, 2021. 556 с.
6. Гайкова Т. В., Мурашко О. А. Сприяння впровадженню електромобілів як науково-технічна інновація в галузі автомобільного транспорту. Кропивницький: *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2023. Вип. 7(38), ч. II, 2023. С. 130–138.
7. Мурашко О. А. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобілів» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» освітнього ступеня «Бакалавр». Кременчук, КрНУ, 2024. 34 с.
8. Мурашко О. А. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобілів» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» освітнього ступеня «Бакалавр». Кременчук, КрНУ, 2024. 53 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Електронне та електричне обладнання автомобіля» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» освітньо-професійної програми «Автомобільний транспорт» освітнього ступеня «Бакалавр»

Укладач асист. О. А. Мурашко

Відповідальний за випуск зав. кафедри «Автомобілі та трактори» Е. С. Клімов

Підп. до др. \_\_\_\_\_. Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.

Ум. друк. арк. \_\_\_\_\_. Наклад \_\_\_\_\_ прим. Зам. № \_\_\_\_\_. Безкоштовно.

Редакційно-видавничий відділ  
Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського  
вул. Університетська, 20, м. Кременчук, 39600