

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ І ТРАНСПОРТУ



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**“ ЕЛЕКТРОННЕ ТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ АВТОМОБІЛІВ ”**  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМ НАВЧАННЯ  
ЗА НАПРЯМОМ  
6.070106 – “АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ”  
(У ТОМУ ЧИСЛІ ЗІ СКОРОЧЕНИМ ТЕРМІНОМ НАВЧАННЯ)

КРЕМЕНЧУК 2014

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни  
“ Електронне та електричне обладнання автомобіля ” для студентів денної та  
заочної форм навчання з напрямку 6.070106 – “Автомобільний транспорт ”  
(у тому числі зі скороченим терміном навчання)

Укладач доцент О.І. Шевченко  
Рецензент доцент О. В. Павленко

Кафедра “Автомобілі та трактори”

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Заступник голови методичної ради \_\_\_\_\_ доц. С. А. Сергієнко

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни .....	5
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	6
3 Питання до модульного контролю.....	15
4 Критерії оцінювання знань студента на іспиті.....	24
Список літератури.....	25

## ВСТУП

За сучасних умов господарювання роль автомобільного транспорту постійно зростає, 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. У зв'язку з тим, що складність електронного та електричного обладнання автомобіля постійно зростає, ще 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 та лабораторних заняттях. Решту (50 %) інформації студент повинен отримати самостійно, вивчаючи окремі розділи та питання курсу, шляхом конспектування навчальних посібників, підготовки до лабораторних занять та 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 предмета студент повинен насамперед ознайомитись з програмою курсу, потім уважно прочитати програму та методичні вказівки щодо вивчення дисципліни, 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 курс, студент виконує контрольні завдання та лабораторні роботи. Вивчення дисципліни завершується складанням іспиту з курсу.

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

## 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	3	10	1	17
2	Акумуляторні батареї	3	10	1	18
3	Автомобільні генератори	3	10	1	18
4	Система пуску	2	10	0,5	13
5	Основні функції автомобільної електроніки	1	4	0,5	8
6	Система запалювання	4	24	1,5	29
7	Інжекторні системи упорскування палива	4	18	1	20
8	Системи освітлення та сигналізації	2	10	0,5	13
9	Системи автомобільних електроприводів	4	12	0,5	15
10	Інформаційно-вимірвальна система	2	8	0,5	13
	Усього	28	116	8	164

## 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 основні 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 й 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 основні 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. 4–11, 363–378; 3, с. 30–31; 5, с. 12–17; 11].

## **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 (ЕДС, 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 і 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 основні 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. 12–80; 3, с. 5–10, 4, с. 53–72].

## **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 контактно-вібраційного, контактно-транзисторного і безконтактного 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?
1. Проаналізуйте недоліки і переваги генератора змінного струму.
2. Проаналізуйте електричні характеристики генераторів змінного струму.
3. Поясніть причини зміни напруги автомобільного генератора і принцип його стабілізації.
4. Проаналізуйте недоліки та переваги різних типів регулювальників напруги.

***Література:*** [ 1, с. 81–118; 3, с. 16–32].

#### **Тема № 4 Система пуску**

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

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Обґрунтуйте основні 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 входить до технічного обслуговування системи електропостачання?

*Література:* [ 1, с. 127–177; 3, с. 10–15; 5, с. 17–21].

### **Тема № 5 Основні функції автомобільної електроніки**

1. Критерії оптимального керування підсистемами ДВЗ.
2. Реалізація функції «ЕПХХ» паливної системи автомобіля.
3. Електронні протиблокувальні системи (ABS) та системи курсової стабілізації автомобілів.
4. Діагностування автомобільних електронних систем.

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Назвіть основні функції електронних систем керування ДВЗ.
2. Який принцип роботи системи автоматичного керування ЕПХХ?
3. Який принцип роботи протиблокувальної системи ABS?
4. Назвіть засоби діагностування автомобільних електронних систем.

*Література:* [ 1, с. 216–224; 2, с. 54–56; 3, с. 65–67; 4, с. 2-31].

### **Тема № 6 Система запалювання**

1. Призначення, технічні вимоги і типи систем запалювання. Основні 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. Основні характеристики.
4. Пристрій і характеристики відцентрового і вакуумного регулятора випередження запалювання.
5. Конструкція свічки запалювання. Маркірування й основні характеристики свічок запалювання.

6. Контактно-транзисторна система запалювання з комутатором ТК-102, призначення елементів, принцип роботи. Основні 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 основні 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 контактної-транзисторної системи запалювання?
9. Який принцип роботи контактної-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. 188–215; 3, с. 33–47; 5, с. 21–37].

### **Тема № 7 Інжекторні системи упорскування палива**

1. Класифікація й основні 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 управління типу «Motronic»).

#### ***Питання для самоперевірки***

1. Який принцип роботи інжекторних систем упорскування 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. 226–260; 2, с. 16–78; 3, с. 60–88; 4, с. 12–36; 5, с. 38–60].

## **Тема № 6 Системи освітлення та сигналізації**

1. Призначення, класифікація і технічні вимоги до системи освітлення і світлової сигналізації.
2. Фари головного освітлення (дальнього світла). Особливості конструкції і 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 і 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 основні 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, устрій 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. 261–320; 3, с. 48–50; 5, с. 117–125].

## **Тема № 7 Системи електроприводів автомобіля**

1. Застосування електропривода (ЕП) на автомобілях. Застосовувані типи двигунів, регулювання їхньої частоти обертання.
2. Допоміжні електропривода 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 електропривода 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. 347–362; 2, с. 206–220, 229–231; 3, с. 108–110].

## **Тема № 8 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 і принцип дії.
3. Спідометри, тахометри: будова, принцип дії.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Яке призначення системи інформації та контролю технічного стану автомобіля? Перерахуйте елементи, які 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 та 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 валу двигуна.

**Література:** [ 1, с. 347–362; 2, с. 89–102; 3, с. 51–59; 5, с. 126–153].

## ПИТАННЯ ДО ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

### Питання за темами: «Системи електрообладнання. Електросхеми та їх елементи», «Автомобільні акумулятори»

1. Види і призначення систем електрообладнання сучасного автомобіля.
2. Умови експлуатації й 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.
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. Поясніть, як змінюється напруга АКБ при проходженні розрядного струму? Зобразите розрядну і вольтамперну характеристики АКБ.
11. Поясніть, чому при 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 розрідженості АКБ.

15. Дайте визначення поняття зарядної, розрядної, номінальної та резервної ємності АКБ.
16. Дайте визначення поняття коефіцієнта віддачі АКБ за ємністю в номінальному режимі. Поясніть, як залежить віддача АКБ від струму розряду.
17. Дайте 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) при постійному струмі, при постійній напрузі.
20. Поясніть причини саморозряду АКБ і як зменшити його при збереженні. Які батареї мають більший струм саморозряду: що обслуговуються або що не обслуговуються. Яка орієнтована періодичність заряду цих батарей при зберіганні.
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 при густині електроліту в діапазоні 1,2–1,3г/см<sup>3</sup>
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 при від'ємних температурах?

### **Типові задачі до теми «Автомобільні акумулятори»**

1. Визначте ЕДС акумуляторної батареї, якщо виміряно густину електроліту 1,24 г/см<sup>3</sup> при температурі 0°С.



2. Визначте ступінь розрядженості акумуляторної батареї, що має густину електроліту  $1,22 \text{ г/см}^3$  при температурі  $+12^\circ\text{C}$ , якщо густина електроліту цілком зарядженої і цілком розрядженої батареї відповідно рівні  $1,28$  і  $1,12 \text{ г/см}^3$  при температурі електроліту  $+25^\circ\text{C}$ .
3. Визначте час розряду акумуляторної батареї 6СТ60А струмом  $0,05C_{20}$ , якщо вона, будучи цілком розрядженої, заряджалася 4 години струмом  $0,1C_{20}$ .
4. Призначте режими заряду для 6СТ60А при постійному струмі при постійній напрузі (для АКБ, що обслуговуються або що не обслуговуються).

**Питання за темами: «Автомобільні генератори», «Електростартери»**

1. Поясніть призначення, принцип дії, конструктивне виконання генераторів перемінного струму.
2. Поясніть причини зміни напруги автомобільного генератора і принцип його стабілізації.
3. Поясніть принцип роботи безконтактного регулятора напруги (РН). Два різновиди схем включення РН.
4. Зобразьте струмошвидкісну характеристику генератора перемінного струму. Поясніть характерні крапки на струмошвидкісну характеристиці.
5. Поясніть властивість самообмеження струму генератора.
6. Контроль працездатності генераторів на автомобілі (схемні рішення).
7. Зобразьте електричну схему автомобільного генератора без додаткового випрямовувача з РН поза генератором. Поясніть принцип роботи і призначення елементів.
8. Зобразьте електричну схему автомобільного генератора з додатковим випрямовувачем. Поясніть принцип роботи і призначення елементів.
9. Зобразьте електричну схему автомобільного генератора без додаткового випрямовувача з РН усередині генератора.
10. Поясніть вимоги до електростартерних систем пуску карбюраторних і дизельних двигунів.

11. Поясніть будову і електромеханічні характеристики автомобільного стартера.

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

13. Зобразите електричну схему автомобільного електростартера з обмотками послідовного збудження:

- з однієї (втягувальною) обмоткою втягувального реле;

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

Поясніть принцип роботи і призначення елементів.

14. Зобразьте електричну схему автомобільного електростартера з обмотками змішаного збудження:

- з однієї (втягувальною) обмоткою втягувального реле;

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

Поясніть принцип роботи і призначення елементів.

### **Питання за темою: «Системи запалювання»**

1. Поясніть призначення і технічні вимоги до систем запалювання ДВС. Етапи розвитку автомобільних систем запалювання.

2. Назвіть основні типи систем запалювання і дайте їх коротку характеристику.

3. Дайте класифікацію систем запалювання за видом накопичувача енергії, за видом датчика моменту запалювання.

4. Поясніть призначення і будову котушки запалювання (КЗ). Види КЗ, основні характеристики.

5. Поясніть принцип одержання високої напруги на виході котушки запалювання.

6. Поясніть призначення і будову свічки запалювання. Маркірування й основні характеристики свічок запалювання.

7. Умови роботи свічок запалювання. Як забезпечується самоочищення свічок запалювання?

8. Що характеризується калільним числом свічки запалювання? До чого призводить застосування свічок з завищеним або заниженим калільним 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. Дайте 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 основні 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. Зобразьте схему батарейної (контактної) системи запалювання. Поясніть принцип роботи і призначення її елементів. Вкажіть основні недоліки батарейної системи запалювання.
18. Поясніть призначення і будову котушки запалювання (КЗ). Види КЗ, основні характеристики.
19. Поясніть призначення, будову і основні 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. Зобразьте спрощену схему контактної-транзисторної системи (ТК-102). Поясніть призначення елементів, принцип роботи. Укажіть основні недоліки системи запалювання.
23. Дайте класифікацію безконтактних систем запалювання (з безконтактним датчиком моменту запалювання). Поясніть особливості систем різних типів.
24. Зобразьте 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. Зобразьте 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. Зобразьте 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 із безконтактним датчиком моменту запалювання і відцентровим регулятором).
28. Поясніть принцип мікропроцесорного (електронного) регулювання кута випередження запалювання.
29. Зобразьте схеми контактної і безконтактної розподілу високої напруги в системах запалювання автомобілів. Поясніть їхню роботу.

**Питання за темою: «Електронні системи керування ДВЗ і механізмами автомобіля»**

1. Системи ЕПХХ у карбюраторних і інжекторних ДВС. Призначення, будова, принцип роботи.
2. Поясніть призначення й основні функції електронних систем керування ДВС (на прикладі комплексної систем керування "Motronic").
3. Дайте 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 основними при визначенні (розрахунку) маси спожитого повітря.
6. Назвіть датчики, застосовувані в системах упорскування палива типу Jetronic, сигнали яких використовуються при коректуванні (збагаченні) паливної суміші.
7. Датчик масової витрати повітря, призначення, будова.
8. Датчик об'ємної витрати повітря, призначення, будова.
9. Датчики температури повітря й охолодної 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 за темами: «Системи освітлення та сигналізації», «Системи електроприводів автомобіля», «Інформаційно-вимірювальна система»**

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 й американської систем світлорозподілу ближнього світла.
4. Поясніть особливості конструкції, установки і регулювання протитуманих фар.
5. Зобразите електричну схему ввімкнення зовнішнього освітлення і фар головного світла автомобіля.
6. Поясніть систему позначення світлових приладів, маркірування і конструкцію автомобільних ламп.
7. Поясніть призначення і будову звукових сигналів. Електричні схеми їхнього ввімкнення.
8. Тяговий і допоміжний електропривод на автомобілях. Застосовувані типи двигунів і регулювання їхньої частоти обертання.
9. Електрична схема системи опалення і вентиляції автомобіля.
10. Поясніть побудову електричної трансмісії постійного струму на прикладі автосамосвала БелАЗ-7509.
11. Поясніть побудову електричної трансмісії змінно-постійного струму на прикладі автосамосвала БелАЗ-7513.
12. Поясніть особливості будови тягового електропривода електромобіля. Енергетичні й екологічні показники електромобілів.
13. Поясніть особливості використання паливних елементів на електромобілях. Чому паливні елементи для електромобілів варто вибирати за питомою енергією, а не за питомою потужністю.
14. Поясніть схему будови автомобіля з гібридною силовою установкою. У чому зміст підвищення його економічності?

15. Поясніть схему й особливості побудови електромобіля з маховиковим накопичувачем енергії.
16. Поясніть призначення приладів інформаційно-вимірювальної системи, способи відображення інформації, класифікацію, конструктивне виконання.
17. Поясніть призначення, будову і принцип роботи спідометрів з механічним приводом.
18. Поясніть призначення, будову і принцип роботи спідометрів з електричним приводом.
19. Поясніть будову і принцип роботи показчиків температури.
20. Поясніть будову і принцип роботи показчиків тиску.
21. Поясніть будову і принцип роботи показчиків рівня палива.

#### 4 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТА НА ІСПИТІ

1. Екзаменаційний білет може містити два теоретичних питання й одну практичну задачу або три теоретичні питання.
2. Відповідь на кожне питання або розв'язок задачі оцінюється в національній системі оцінки: "відмінно", "добре", "задовільно" або "не задовільно".
3. "Відмінно" – повна відповідь на питання, правильне розв'язання задачі з детальним поясненням. При цьому студент правильно відповідає на всі додаткові питання викладача за темою екзаменаційного білету, що дозволяє оцінити глибину знань і виключає одержання гарної оцінки при відповіді зі "шпаргалкою" з недостатніми знаннями.
4. "Добре" – відповідь на питання не повна, але відповідь на більшість додаткових питань за темою є правильною, що говорить про розуміння студентом основних теоретичних положень, необхідних для повної відповіді на питання екзаменаційного білету. Відповідь на розв'язання задачі отримана правильна, але пояснення методики розв'язання недостатні.
5. "Задовільно" – відповідь на питання не повна, відповіді на додаткові питання також не повні або не правильні, що свідчить про поверхневі знання студента за темою питання білету. Розв'язання задач виконане з незначною помилкою, пояснення недостатні.
6. "Не задовільно" – студент не володіє теоретичними знаннями для відповіді на питання білету. Методики розв'язання задачі не знає.
7. Результуюча 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 за бальною шкалою виставляється оцінка ECTS.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Чижков Ю.П., Акимов А.В. Электрооборудование автомобилей. Учебник для ВУЗов. – М.: Издательство «За рулём», 1999. – 384 с.
2. Соснин Д.А., Яковлев В.Ф. Новейшие автомобильные электронные системы. – М.: СОЛОН-Пресс, 2005, –240 с.
3. Петров В.М., Дьяков И.Ф. Электрооборудование, электронные системы и бортовая диагностика автомобилей. Учебное пособие. Ульяновск: Издательство УГТУ, 2005. – 119 с.
4. Федосов В.П., Сытенький В.Д. Автомобильная электроника. Учебное пособие. Таганрог: Издательство ТРТУ, 1998. – 73 с.
5. Борщенко Я.А., Васильев В.И. Электронные и микропроцессорные системы автомобилей. Учебное пособие. Курганск: Издательство КГУ, 2007. – 207 с.
6. Резник А.М “Электрооборудование автомобилей”. – М.: Транспорт, 1990. – 256 с.
7. Акимов А.В., Боровских Ю.И., Чижков Ю.П. “Электрическое и электронное оборудование автомобилей”. – М.: Машиностроение, 1988.
8. Шевченко О.І. Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи з навчальних дисциплін: “Електронне та електричне обладнання автомобілів”, “Електричне обладнання автомобілів” для студентів заочної форми навчання зі спеціальностей: 6.090200 – “Автомобілі та автомобільне господарство”, 6.090200 – “Колісні та гусеничні транспортні засоби” (у тому числі скорочений термін навчання). Кременчук, КДПУ, 2007. – 32 с.
12. Шевченко О.І. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни “Електронне та електричне обладнання автомобілів” для студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей: 6.090200 – “Автомобілі та автомобільне господарство”, 6.090200 – “Колісні та гусеничні транспортні засоби” (у тому числі скорочений термін навчання). Кременчук, КДПУ, 2008. – 47 с.
13. Программа диагностическая «Сканматик». Руководство пользователя.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни  
“ Електронне та електричне обладнання автомобіля ” для студентів денної та  
заочної форм навчання з напрямку 6.070106 – “Автомобільний транспорт ”  
(у тому числі зі скороченим терміном навчання)

Укладач доц. О. І. Шевченко

Відповідальний за випуск зав. кафедри "Автомобілі та трактори" А. П. Солтус

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

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

Видавничий відділ  
Кременчуцького національного університету  
імені Михайла Остроградського  
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600