

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электрооборудование автомобилей и тракторов**

Направление подготовки/ специальность

13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) подготовки

**Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов**

г. Владимир

Год  
2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** приобретение знаний по электрооборудованию автомобилей и тракторов: особенностям условий работы, основным требованиям, предъявляемым к электрооборудованию наземных транспортных средств, принципам действия, тенденциям, современному отечественному и мировому уровню развития.

**Основная задача дисциплины** - дать будущему специалисту знания по электрооборудованию наземных транспортных средств в объеме, достаточном для выполнения всех видов работ в производственно-технологической и сервисно-эксплуатационной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электрооборудование автомобилей и тракторов» относится к вариативной части блока дисциплин ОПОП бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Изучение дисциплины базируется на ранее полученных знаниях по курсам «Физика», «Математика», «Начертательная геометрия и черчение», «Теоретические основы электротехники», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Общая энергетика», «Электрические и электронные аппараты», «Электрические машины», «Устройство и работа силовых агрегатов», «Системы электроники и автоматики».

Изучение дисциплины базируется на ранее полученных знаниях по основным физическим явлениям и законам механики, физики, теплотехники и их математическому описанию, теоретическим основам электротехники, основным понятиям и законам электромагнитного поля, теории электрических и магнитных цепей, физическим основам электроники.

Изучение курса необходимо для освоения следующих дисциплин:

«Диагностика и эксплуатация электрооборудования автомобилей и тракторов», № Системы электронного управления автомобильными двигателями», «Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов», « Эксплуатационная надежность электрооборудования».

Изучение курса необходимо для подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции <i>(код, содержание индикатора)</i>	Результаты обучения по дисциплине	
ПК1 Способен использовать современные информационные технологии при разработке проектной технической документации.	ПК-1.1. Знает, как разрабатывается проектная и техническая документация с использованием современных информационных технологий. ПК-1.2. Умеет разраба-	Знает конкретные технические решения при создании элементов электрооборудования автомобилей и тракторов Умеет применять методы анализа и моделирования,	Выполнение курсового проекта по дисциплин

	<p>тывать проектную и техническую документацию с использованием современных информационных технологий.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками проектирования при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием современных информационных технологий.</p>	<p>теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет современными компьютерными технологиями в своей предметной области</p>	
--	---	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 270 часов

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия <sup>1</sup>	Лабораторные работы	в форме практической подготовки <sup>2</sup>		
1.	Введение. Основные этапы развития электрооборудования транспортных средств. Основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудованию	2	1 2	4	2		2	18	
2.	Химические источники электрической энергии. Принцип действия и характеристики аккумуляторных батарей.	2	3 4 5	6	6		4	22	
3.	Генераторные установки. Принцип действия и характеристики элементов генераторных установок.	2	6 7 8	6	6		4	24	Рейтинг-контроль №1
4.	Системы электростартерного пуска. Устройство и работа автомобильных стартеров.	2	9 10 11	6	6		4	24	
5.	Системы зажигания. Развитие систем зажигания. Элементы систем зажигания.	2	12 13 14	6	6		4	20	Рейтинг-контроль №2

<sup>1</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

6.	Контрольно-измерительные приборы.	2	15 16	4	4		2	18	
7.	Системы освещения, световой и звуковой сигнализации.	2	17 18	4	6		2	18	Рейтинг-контроль №3
	Всего за 5 семестр: 162			36	36		22	90	зачет
8	Системы топливоподачи бензиновых двигателей автомобилей. Основы смесеобразования. Аппаратура для впрыскивания бензина.		1 2 2 4	8	4		4	4	
9	Системы топливоподачи дизелей. Основы смесеобразования. Аппаратура для впрыскивания дизтоплива.		5 6 7 8	8	4		4	4	Рейтинг-контроль №1
10	Системы регулирования фаз газораспределения автомобильных ДВС.		9 10	4	4		4	2	
11	Системы регулирования наддува		11 12	4			2	2	Рейтинг-контроль №2
12	Системы нейтрализации и рециркуляции отработавших газов двигателей автомобилей и тракторов.		13 14	4	4		4	2	
13	Системы активной и пассивной безопасности, бортовые информационные системы, системы комфорта		15 16	4			2	2	
14	Охранные сигнализации, автомобильные навигационные системы		17 18	4	2		2	2	Рейтинг-контроль №3
	Всего за 6 семестр: 108			36	18		24	18	Экз./ 36
	Наличие в дисциплине КР								к.р.
	Итого по дисциплине: 270			72	54		46	108	зачет, к.р., экз./ 36

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### *Раздел 1. «Введение».*

Содержание темы.

Введение. Типы наземных транспортных средств. Основные этапы развития электрооборудования наземных транспортных средств. Классификация электрооборудования автомобиля. Основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудованию

#### *Раздел 2. «Химические источники электрической энергии».*

Содержание темы.

Назначение, условия эксплуатации. Требования к аккумуляторным батареям. Принцип действия, параметры и характеристики аккумуляторных батарей. Устройство и конструктивные схемы. Зарядные и разрядные характеристики аккумуляторных батарей. Развитие аккумуляторных батарей.

#### *Раздел 3. «Генераторные установки».*

Содержание темы.

Назначение. История развития генераторных установок. Конструкция основных элементов генераторных установок: генератора переменного и постоянного тока, диодный выпрямитель, регулятор напряжения. Параметры и характеристики основных элементов.

#### *Раздел 4. «Системы электростартерного пуска».*

Содержание темы.

<sup>2</sup> Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

Назначение. Пусковые качества автомобильных двигателей. Условия работы и основные требования к электростартерам. Структурная схема. Устройство и принцип действия автомобильных стартеров. Основные параметры и характеристики. Конструкция основных элементов электростартера: стартерного электродвигателя, втягивающего реле, муфты свободного хода. Электрические схемы включения автомобильных стартеров.

#### *Раздел 5. «Системы зажигания».*

Содержание темы.

Назначение. Классификация систем зажигания. История развития систем зажигания. Принцип действия контактной, контактно-транзисторной, бесконтактной, микропроцессорной систем зажигания. Параметры и характеристики. Конструкция основных элементов системы зажигания: катушка зажигания распределитель зажигания, коммутаторы, высоковольтные провода, свечи зажигания.

#### *Раздел 6. «Контрольно-измерительные приборы».*

Содержание темы.

Назначение и классификация. Приборы измерения давления и разрежения, температуры, уровня топлива, контроля зарядного режима, контроля режима движения и частоты вращения коленчатого вала. Бортовая система контроля.

#### *Раздел 7. «Системы освещения, световой и звуковой сигнализации».*

Содержание темы.

Назначение и классификация световых приборов. Системы светораспределения, основные параметры и характеристики фар головного освещения. Конструкция основных элементов. Приборы световой и звуковой сигнализации.

#### *Раздел 8. «Системы топливоподачи бензиновых двигателей автомобилей».*

Содержание темы.

Основы смесеобразования. Коэффициент избытка воздуха. Требования к системам топливоподачи бензиновых двигателей. История развития систем впрыска. Принцип работы и конструкция основных систем впрыска: «K-Jetronic», «KE-Jetronic», «D-Jetronic», «L-Jetronic», «Mono-Jetronic», «ME-Jetronic» «MED-Jetronic». Принцип действия, конструкция и характеристики основных составных элементов: электробензонасос, стабилизатор давления топлива, электромагнитная форсунка, расходомер топлива, датчик абсолютного давления, датчик температуры, датчик детонации,  $\lambda$ -зонд, насос высокого давления.

#### *Раздел 9. «Системы топливоподачи дизелей».*

Содержание темы.

Основы смесеобразования в дизелях. Коэффициент избытка воздуха. Требования к системам топливоподачи дизелей. История развития систем впрыска дизелей. Принцип работы и конструкция основных систем впрыска: системы с топливными насосами с электронным регулированием, системы с насос-форсунками с электромагнитными клапанами, системы «Common-Rail» Принцип действия, конструкция и характеристики основных составных элементов: топливный насос высокого давления с электронным управлением цикловой подачи, насос-форсунка с электромагнитным клапаном, электрогидравлическая форсунка, ТНВД системы впрыска «Common-Rail», датчики давления.

#### *Раздел 10. «Системы регулирования фаз газораспределения автомобильных ДВС».*

Содержание темы.

Понятие фаз газораспределения. Способы регулирования фаз газораспределения. История развития. Основные конструктивные схемы регулирования фаз газораспределения.

#### *Раздел 11. «Системы регулирования наддува».*

Содержание темы.

Управление движением свежего заряда. Виды динамического наддува: инерционный наддув, резонансный наддув, впускной коллектор с изменяемой геометрией, механический наддув, турбонаддув. Основные конструктивные схемы.

*Раздел 12. «Системы нейтрализации и рециркуляции отработавших газов двигателей автомобилей и тракторов».*

Содержание темы.

Системы нейтрализации отработавших газов. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов. Системы рециркуляции отработавших газов. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.

*Раздел 13. «Системы активной и пассивной безопасности, бортовые информационные системы, системы комфорта».*

Содержание темы.

Системы SRS (воздушные подушки и натяжители ремней безопасности). Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов. Системы круиз-контроля. Принципиальные схемы. Адаптивный круиз-контроль. Наименование и характеристики основных компонентов. Электрические корректоры фар. Адаптивные системы освещения. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов. Современные системы кондиционирования воздуха. Назначение. Требования. Принципиальные схемы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.

*Раздел 14. «Охранные сигнализации, навигационные системы».*

Содержание темы.

Назначение охранной сигнализации. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные электрические схемы. Принцип работы, конструкция и характеристики основных компонентов.

## **4.2 Содержание практических занятий по дисциплине**

Раздел: «Химические источники электрической энергии».

Тема: Изучение стартерных аккумуляторных батарей.

Содержание практических занятий. Изучение принципа работы и конструкции стартерных аккумуляторных батарей. Характеристика стартерных батарей.

Раздел: «Генераторные установки».

Тема: Исследование индукторного генератора переменного тока.

Содержание практических занятий. Изучение принципа работы и конструкции индукторного генератора.

Раздел: «Системы электростартерного пуска»

Тема: Исследование автомобильного стартера.

Содержание практических занятий. Изучение принципа работы и конструкции автомобильного стартера. Характеристики стартеров. Схемы подключения.

Раздел: «Системы зажигания»

Тема: Исследование автомобильных систем зажигания бензиновых двигателей.

Содержание практических занятий. Исследование приборов и систем контактных и бесконтактных систем зажигания. Регулирование угла опережения зажигания.

Тема: Исследование автомобильных свечей зажигания.

Содержание практических занятий. Исследование свечей зажигания. Тепловая характеристика свечей. Классификация, маркировка.

Раздел: «Системы освещения, световой и звуковой сигнализации».

Тема: Изучение автомобильных ламп.

Содержание практических занятий. Изучения принципа работы и конструкции автомобильных ламп.

Раздел: «Системы топливоподачи бензиновых двигателей автомобилей»

Тема: Изучение систем центрального впрыскивания топлива.

Содержание практических занятий. Изучение принципа работы и конструкции системы центрального впрыска топлива.

Тема: Изучение систем распределенного впрыскивания топлива.

Содержание практических занятий. Изучение принципа работы и конструкции системы распределенного впрыска топлива.

Тема: Изучение электромагнитных форсунок для впрыскивания бензина.

Содержание практических занятий. Изучение конструкции и определение основных характеристик электромагнитных форсунок для впрыскивания бензина.

Тема: «Изучение регуляторов холостого хода».

Содержание практических занятий. Изучение принципов действия, конструкции и определение основных характеристик регуляторов холостого хода

Тема: «Изучение стабилизаторов давления топлива».

Содержание практических занятий. Изучение конструкции и определение характеристик стабилизаторов давления топлива

Раздел: «Системы топливоподачи дизелей».

Тема: Изучение системы топливоподачи дизелей «Common-rail».

Содержание практических занятий. Изучение принципов действия, конструкции и определение основных характеристик систем топливоподачи дизелей «Common-rail».

Тема: Изучение датчиков температуры.

Содержание практических занятий. Изучение конструкции и определение основных характеристик автомобильных датчиков температуры.

Раздел: «Системы нейтрализации и рециркуляции отработавших газов».

Тема: Датчики концентрации кислорода ( $\lambda$ -зондов).

Содержание практических занятий. Изучение принципа работы и конструкции датчиков концентрации кислорода ( $\lambda$ -зондов).

Раздел: «Охранные сигнализации».

Тема: Изучение автомобильных сигнализаций.

Содержание практических занятий. Изучение принципа работы и конструкции охранных систем автомобилей. Изучение датчиков охранных систем.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ**

### **6.1 Контрольные вопросы для проведения контроля текущего освоения дисциплины 5 семестр:**

#### **рейтинг–контроль №1**

1. Классификация электрооборудования автомобиля.
2. Какие технические требования предъявляются к электрооборудованию автомобилей?
3. Что называется и чему равно номинальное напряжение системы электрооборудования и номинальное напряжение изделий электрооборудования автомобиля?

4. Перечислите основные требования к стартерной аккумуляторной батарее.
5. Опишите химические процессы, протекающие при работе свинцовой аккумуляторной батареи.
6. Опишите конструкцию основных элементов стартерной аккумуляторной батареи.
7. В чем заключается отличие «необслуживаемых» и обычных стартерных аккумуляторных батарей.
8. Электродвижущая сила аккумуляторной батареи. Перечислите факторы, влияющие на Э.Д.С.
9. Назовите причины отличия напряжения аккумуляторной батареи от ее Э.Д.С.
10. Что называется разрядной характеристикой аккумуляторной батареи? Опишите процессы, протекающие при разряде батареи.
11. Что называется зарядной характеристикой аккумуляторной батареи? Опишите процессы, протекающие при заряде батареи.
12. Перечислите основные параметры аккумуляторной батареи.
13. Опишите влияние температуры окружающей среды на параметры аккумуляторной батареи.
14. Что называется номинальной емкостью аккумуляторной батареи? Как определяется номинальная емкость.
15. Назовите основные причины снижения емкости аккумуляторной батареи в процессе эксплуатации.
16. Назовите причины саморазряда аккумуляторных батарей.

### рейтинг–контроль № 2

1. Назначение и основные элементы системы электроснабжения автомобиля,
2. Перечислите основные требования к генераторным установкам автомобиля.
3. Опишите принципиальную схему генераторной установки.
4. Объясните принцип действия регулятора напряжения генераторной установки.
5. За счет чего осуществляется регулирование выходного напряжения генератора?
6. Опишите принципиальную схему выпрямительного блока генератора переменного тока.
7. Перечислите характеристики генераторных установок. Объясните характер их протекания.
8. Перечислите способы увеличения мощности генераторных установок.
9. Что называется пусковой характеристикой двигателя? Перечислите факторы, влияющие на пуск двигателя внутреннего сгорания.
10. Объясните отличие пусковых характеристик бензиновых двигателей и дизелей.
11. Перечислите основные требования, предъявляемые к системам электростартерного пуска.
12. Опишите принципиальную схему системы электростартерного пуска.
13. Опишите конструкцию основных элементов электростартера.
14. Опишите принципиальную схему электростартера.
15. Что называется рабочей характеристикой стартера? Объясните характер протекания ее зависимостей.
16. Чем определяется характер протекания зависимостей крутящего момента и оборотов от потребляемого стартером тока?
17. Назначение, тип и принцип действия обгонной муфты стартера.
18. Как определяется мощность стартера?
19. Перечислите факторы, влияющие на частоту вращения якоря стартера на холостом ходу.
20. Перечислите способы увеличения мощности стартера.

### рейтинг–контроль №3

1. Назначение и классификация системы зажигания бензинового двигателя.



2. Объясните принцип действия батарейной системы зажигания.
3. Опишите принципиальную схему классической контактной системы зажигания.
4. Что называется углом опережения зажигания. Способы регулирования угла опережения зажигания.
5. Назовите основные недостатки контактной системы зажигания.
6. Опишите принципиальную схему контактно-транзисторной системы зажигания.
7. Опишите принципиальные схемы бесконтактных систем зажигания.
8. Опишите принцип действия и конструкцию катушек зажигания.
9. Опишите принцип действия и конструкцию распределителей зажигания.
10. В чем заключается сущность «низковольтного» распределения зажигания?
11. Свечи зажигания. Назначение. Конструкция. Тепловая характеристика. Что называется калильным числом свечи зажигания.
12. Объясните принцип работы микропроцессорных систем зажигания.
13. Объясните принцип работы датчика «Холла» в бесконтактной системе зажигания.
14. Объясните принципиальную схему генераторного датчика в бесконтактной системе зажигания.
15. Перечислите основные параметры системы зажигания.
16. Опишите характер изменения напряжения и силы тока искрового разряда.
17. Назначение, принцип действия коммутатора зажигания.
18. Назначение и классификация световых приборов.
19. Перечислите основные типы ламп световых приборов.
20. Назовите основные отличия в работе и конструкции обычной лампы накаливания и галогеновой лампы.
21. Назовите отличия между американской и европейской системой светораспределения фар головного освещения.
22. Перечислите приборы световой сигнализации, и объясните их работу.
23. Объясните принцип действия и опишите конструкцию ксеноновых ламп.
24. Назовите преимущества и недостатки газоразрядных ламп.

## **6.2 Контрольные вопросы для проведения контроля текущего освоения дисциплины 6 семестр:**

### **рейтинг–контроль №1**

1. Что называется коэффициентом избытка воздуха, как он определяется.
2. Перечислите типы систем впрыска бензиновых двигателей.
3. Система впрыска KE-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
4. Система впрыска L-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
5. Система впрыска D-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
6. Система впрыска Mono-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
7. Система непосредственного впрыска бензина. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.

8. Система впрыска «Common Rail». Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.

### **рейтинг–контроль №2**

1. Система регулирования фаз газораспределения. Назначение. Устройство и принцип действия.
2. Характеристики фаз газораспределения.
3. Основные типы и конструкции систем регулирования фаз газораспределения.
4. Характеристика основных компонентов системы регулирования фаз газораспределения.
5. Назначение, устройство и принцип действия системы нейтрализации отработавших газов.
6. Принципиальные схемы системы нейтрализации отработавших газов. Наименование и характеристики основных компонентов.
7. Назначение системы рециркуляции отработавших газов. Устройство и принцип действия.
8. Принципиальные схемы систем рециркуляции отработавших газов.. Наименование и характеристики основных компонентов.

### **рейтинг–контроль №3**

1. Антиблокировочная система тормозов. Назначение. Требования к АБС. Принципиальные схемы. Характеристика основных компонентов.
2. Современные системы комфорта и безопасности. Системы регулирования сидений и зеркал. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
3. Современные системы комфорта и безопасности. Системы круиз-контроля. Принципиальные схемы. Адаптивный круиз-контроль. Наименование и характеристики основных компонентов.
4. Современные системы комфорта и безопасности. Системы SRS (воздушные подушки и натяжители ремней безопасности). Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
5. Современные системы освещения. Электрические корректоры фар. Адаптивные системы освещения. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
9. Современные системы очистки ветрового стекла. Назначение. Требования. Принципиальные схемы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.
10. Современные системы кондиционирования воздуха. Назначение. Требования. Принципиальные схемы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.

#### **Промежуточная аттестация:**

### **6.3. Контрольные вопросы для подготовки к зачету 5 семестр**

1. Состав электрооборудования автомобилей. Функциональное назначение каждой системы электрооборудования. Основные требования к электрооборудованию автомобилей.
2. Назначение, принцип действия стартерных аккумуляторных батарей.
3. Зарядные характеристики аккумуляторных батарей.
4. Разрядные характеристики аккумуляторных батарей.
5. Электрохимические процессы в кислотных аккумуляторных батареях.

6. Влияние температуры электролита на характеристики аккумуляторных батарей.
7. Влияние тока разряда на характеристики аккумуляторных батарей.
8. Методы заряда аккумуляторных батарей. Техника безопасности при работе с аккумуляторными батареями. Техническое обслуживание аккумуляторных батарей.
9. Основные параметры аккумуляторной батареи (номинальные э.д.с., напряжение, ток, емкость).
10. Назначение и принцип действия автомобильного генератора. Основные требования к генераторам.
11. Принцип действия вентильного автотракторного генератора с клювообразным ротором.
12. Принцип действия вентильного автотракторного генератора индукторного типа.
13. Основные характеристики вентильных автотракторных генераторов.
14. Система автоматического регулирования напряжения вентильных автотракторных генераторов переменного тока.
15. Регулятор напряжения. Назначение, принцип работы, принципиальная схема.
16. Автотракторные выпрямители генераторных установок. Назначение, принцип действия.
17. Система электростартерного пуска. Назначение. Структурная схема. Основные требования к системе электростартерного пуска
18. Пусковые качества автомобильных двигателей. Минимальная пусковая частота вращения. Предельная температура надежного пуска.
19. Электростартер. Назначение. Принципиальная схема безредукторного стартера.
20. Электростартер. Назначение. Принципиальная схема редукторного стартера.
21. Втягивающее реле. Назначение. Требования к втягивающему реле. Принципиальная схема.
22. Муфта свободного хода (обгонная муфта). Назначение. Требования к обгонной муфте. Принцип работы. Типы обгонных муфт.
23. Передаточное отношение зубчатой передачи от стартера к венцу маховика. Условие выбора. Влияние электромеханической характеристики на данный выбор.
24. Классификация двигателей постоянного тока. Принципиальные схемы. Их основные преимущества и недостатки.
25. Основные электромеханические характеристики стартеров. Влияние различных факторов на характеристики стартеров.
26. Схемы управления стартерами. Их основные преимущества и недостатки.
27. Особенности пуска двигателей при низких температурах. Средства облегчения пуска двигателей.
28. Электромагнитный вращающий момент якоря стартера. Его зависимость от тока якоря. Способы увеличения.
29. Обратная э.д.с. якоря. Влияние различных факторов на обратную э.д.с.
30. Электромагнитная и полезная мощность стартера. Определение. Влияние различных факторов. Способы их повышения.
31. Выбор стартера для конкретного двигателя. Факторы, влияющие на этот выбор.
32. Система зажигания. Назначение. Принцип действия. Классификация. Основные функциональные схемы.
33. Контактная система зажигания. Принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки.
34. Контактнo-транзисторная система зажигания. Принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки.
35. Электронные системы зажигания. Принцип действия. Принципиальная схема. Достоинства и недостатки.
36. Распределитель зажигания. Назначение. Принцип работы. Характеристика центробежного и вакуумного регуляторов угла опережения зажигания.
37. Свеча зажигания. Назначение. Конструкция. Классификация свечей. Тепловая характеристика свечей зажигания.

38. Система освещения и звуковой сигнализации. Назначение. Основные требования к характеристикам автомобильных фар. Типы оптических элементов.
39. Принципы формирования светораспределения системы освещения. Европейская и американская система освещения. Двух и четырехфарная система освещения. Их преимущества и недостатки.
40. Автомобильные лампы. Конструкция. Основные характеристики. Преимущества и недостатки.
41. Информационно-измерительная система. Назначение. Указатели автомобильных информационных измерительных систем.
42. Датчики электрических приборов автомобильных информационных измерительных систем.

#### **6.4. Контрольные вопросы для подготовки к экзамену 6 семестр**

1. Системы топливоподачи бензинового двигателя. Назначение. Требования к системам топливоподачи. Типы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.
2. Система впрыска K-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
3. Система впрыска KE-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
4. Система впрыска L-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
5. Система впрыска D-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
6. Система впрыска Mono-Jetronik. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
7. Система непосредственного впрыска бензина. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
8. Система впрыска «Common Rail». Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
9. Антиблокировочная система тормозов. Назначение. Требования к ABS. Принципиальные схемы. Характеристика основных компонентов.
10. Система регулирования фаз газораспределения. Назначение. Устройство и принцип действия. Характеристики фаз газораспределения. Основные типы и конструкции систем регулирования фаз газораспределения. Характеристика основных компонентов.
11. Системы нейтрализации отработавших газов. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
12. Системы рециркуляции отработавших газов. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
13. Электрическая рулевая система. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
14. Мультиплексные системы кабельной связи. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.

15. Современные системы комфорта и безопасности. Системы круиз-контроля. Принципиальные схемы. Адаптивный круиз-контроль. Наименование и характеристики основных компонентов.
16. Современные системы комфорта и безопасности. Системы SRS (воздушные подушки и натяжители ремней безопасности). Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
17. Современные системы освещения. Электрические корректоры фар. Адаптивные системы освещения. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
18. Современные системы очистки ветрового стекла. Назначение. Требования. Принципиальные схемы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.
19. Современные системы кондиционирования воздуха. Назначение. Требования. Принципиальные схемы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.

## **6.5 Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

### **6.5.1 Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов 5 семестр**

1. Опишите основные этапы развития электрооборудования автомобилей и тракторов.
2. Опишите тенденции развития аккумуляторных батарей, применяемых на современных автомобилях.
3. Назовите причины перехода от генераторов постоянного тока к генераторам переменного тока.
4. Назначение, принцип действия и конструкция предпусковых подогревателей двигателей автомобилей.
5. Опишите принцип действия и конструкцию магнето зажигания.
6. Назовите преимущества микропроцессорных систем зажигания.
7. Какие функции выполняет бортовой компьютер автомобиля?
8. Назовите преимущества и недостатки газоразрядных ламп в системе освещения автомобилей.
9. Развитие светодиодных ламп в системе освещения автомобиля.

### **6.5.2 Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов 6 семестр**

1. Перечислите основные преимущества систем впрыска бензина перед карбюраторными двигателями.
2. Назовите способы борьбы с дымностью отработавших газов автомобильных дизелей.
3. Назовите основные отличия рециркуляции и нейтрализации отработавших газов автомобильных ДВС.
4. Назовите этапы развития систем «Common-Rail» в дизельных двигателях автомобилей.
5. Современные системы комфорта и безопасности. Системы регулирования сидений и зеркал. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.

6. Опишите системы «безключевого доступа» автомобилей.

### **6.5.3 Темы курсовой работы по курсу «Электрооборудование Автомобилей и тракторов»**

В процессе изучения курса для закрепления материала каждым студентом должна быть оформлена курсовая работа «Электрооборудование автомобилей и тракторов».

Предварительно, студент самостоятельно выбирает модель транспортного средства - легкового или грузового отечественного или зарубежного автомобиля. Примеры тем курсовой работы:

- «Электрооборудование автомобиля «Citroen C4 1.2 Puretech»:
- «Электрооборудование автомобиля «КАМАЗ - 43114».

Курсовая работа должна содержать краткое описание составных частей электрооборудования выбранного автомобиля по разделам:

1. Аккумуляторная батарея. Назначение, тип, устройство и принцип работы, разрядные и разрядные характеристики аккумуляторной батареи, основные характеристики.

2. Генераторная установка. Назначение, тип, устройство и принцип работы. Принципиальная электрическая схема генераторной установки, регулятора напряжения, выпрямительного блока.

3. Система электростартерного пуска. Назначение, структурная схема. Электростартер, тип, устройство, принцип работы. Характеристика электростартера. Принципиальная схема управления электростартера.

4. Система зажигания. Назначение, тип, принцип действия. Конструкция элементов системы зажигания: катушка зажигания, свечи зажигания, способ регулирования угла опережения зажигания.

5. Система топливоподачи. Назначение, тип, принцип действия. Принципиальная схема топливоподачи. Конструкция элементов системы топливоподачи.

6. Система освещения, световой и звуковой сигнализации. Назначение, тип, принцип действия. Конструкция элементов системы освещения, световой и звуковой сигнализации.

7. Системы активной и пассивной безопасности, бортовые информационные системы, системы комфорта, системы рециркуляции и нейтрализации отработавших газов (при наличии).

Курсовая работа оформляется в виде файла в формате Word. Кроме текстовой части работа должна содержать необходимые таблицы, рисунки и схемы с пояснениями. Ориентировочный объем курсовой работы 10 – 30 листов формата А4, с обязательными ссылками на использованные источники.

**Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.**

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей / . — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. — 112 с. — ISBN 978-5-91359-144-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/53867.html">https://www.iprbookshop.ru/53867.html</a> (дата обращения: 26.09.2021).	2015	Да
2. Соснин Д.А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей (Автотроника-4) : учебник для вузов / Соснин Д.А.. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 416 с. — ISBN 978-5-91359-251-4.	2017	Да
3 Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, А.В. Муханов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань.	2012	Да
4.		
Дополнительная литература		
1. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей [Электронный ресурс] / Соснин Д.А. - М.: СОЛОН-ПРЕСС	2008	Да
2. Соснин, Дмитрий Александрович. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей : учебник для вузов по профессионально-образовательной программе "Электротехнические и электронные системы наземных транспортных средств" : к 80-летию МАДИ (ГТУ) / Д. А. Соснин .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Солон-Пресс	2010	Да
3. Системы электроснабжения и электрозапуска двигателей автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Бериллов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ	2011	Да
4.Электроника в автомобиле / . — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-91359-104-3.	2012	Да

### 6.2. Периодические издания

- журнал «За рулем»;
- журнал «Автомобильная промышленность».

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. Аккумуляторы. Теория и практика. <http://audi-a4.kiev.ua/viewforum.php?f=7>. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный.
2. Ремонт, обслуживание, эксплуатация ВАЗ 2106, 21061 (Жигули). <http://www.autoprospect.ru/vaz/2106-zhiguli/16-ehlektrooborudovanie.html>. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный.
3. Системы зажигания автомобилей. <http://injectorservice.com.ua/home.php>. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия (ауд.105-4):

- доска, маркер;
- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (телевизор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические и лабораторные занятия (ауд.105-4):

- стенд для испытания форсунок;
- стенд для испытания электрооборудования автомобиля Э-250;
- диагностический стенд FSA-740;
- цифровой осциллограф Постоловского;
- стенд для исследования автомобильных стартеров;
- макеты и образцы электрооборудования автомобилей.

Рабочую программу составил  
к.т.н., доцент



А.М. Шарапов

Рецензент

специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод», Владимирская область, г. Камешково,  
д.т.н.



А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТД и ЭУ  
Протокол № 1 от 31.08.21 года  
Заведующий кафедрой



А.Ю. Абаляев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника  
Протокол № 1 от 31.08.21 года  
Председатель комиссии  
д.т.н., профессор



А. Н. Гоц

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года



Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*НАИМЕНОВАНИЕ*

образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:

*наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*