

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, зач. ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	18	18	-	27	экз. / 45,
3	8/288	18	18	18	189	экз. / 45, К.Р.
Итого	11/396	36	36	18	216	экз., экз./ 90, К.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний по системам электрооборудования 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 ВО

Дисциплина относится к базовой 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 машины», «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 электрооборудования автомобилей и тракторов», «Испытания и надежность электрооборудования автомобилей и тракторов».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение курса способствует приобретению компетенций:

- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основные схемы, принципы работы, назначение, условия и режимы работы, предъявляемые требования, особенности конструкции и характеристики, проблемы создания, технический уровень и направления развития транспортных средств (ПК-6).

2) Уметь: уметь обеспечивать требуемые режимы электрооборудования в соответствие с заданными условиями эксплуатации транспортного средства (ПК-7).

3) Владеть: навыками самостоятельной работы с литературой с целью дальнейшего углубления полученных знаний.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы, 396 часов.

№ п/п	Раздел (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)							Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1.	Введение. Основные этапы развития электрооборудования транспортных средств. Основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудова-	2	1 2	2						3	1/50 %	
2.	Источники электрической энергии. Принцип действия и характеристики аккумуляторных батарей.	2	3 4	2		2				4	2/50 %	
3.	Генераторные установки. Принцип действия и характеристики элементов генераторных установок.	2	5 6 7 8	4		6				4	4/40 %	Рейтинг-контроль №1
4.	Системы электро-стартерного пуска. Устройство и работа автомобильных стартеров.	2	9 10	2		2				4	2/50 %	
5.	Системы зажигания. Развитие систем зажигания. Элементы систем зажигания.	2	11 12 13 14	4		6				4	2/20 %	Рейтинг-контроль №2
6.	Контрольно-измерительные приборы.	2	15 16	2						4	1/50 %	
7.	Системы освещения, световой и звуковой сигнализации.	2	17 18	2		2				4	2/50 %	Рейтинг-контроль №3
Итого за 2 семестр: 108					18	18				27	14/38,8 %	Экз. /45

8.	Системы топливоподачи бензиновых двигателей автомобилей. Основы смесеобразования. Аппаратура для впрыскивания бензина.	3	1 2 3 4	4	10	14	30	8/28,6%		
9.	Системы топливоподачи дизелей. Основы смесеобразования. Аппаратура для впрыскивания дизтоплива.	3	5 6 7 8	4	4		30	2/25 %	Рейтинг-контроль №1	
10.	Системы регулирования фаз газораспределения автомобильных ДВС.	3	9 10	2			25	1/50 %		
11.	Системы динамического наддува	3	11 12	2			25	1/50 %	Рейтинг-контроль №2	
12.	Системы нейтрализации и рециркуляции отработавших газов двигателей автомобилей и	3	13 14	2	2	2	27	2/33,3 %		
13.	Системы активной и пассивной безопасности, бортовые информационные системы, системы комфорта	3	15 16	2		2	27	2/50 %		
14.	Охранные сигнализации, автомобильные навигационные системы	3	17 18	2	2		25	2/50 %	Рейтинг-контроль №3	
Итого за 3 семестр: 288				18	18	18	189	К.Р.	18/33,3 %	Экз./ 45
ВСЕГО: 396				36	36	18	216	К.Р.	32/35,5%	Экз., экз./ 90

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. «Введение. 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». Назначение, условия эксплуатации. Требования к аккумуляторным батареям. Принцип действия, параметры и характеристики аккумуляторных батарей. Устройство и конструктивные схемы. Зарядные и разрядные характеристики аккумуляторных батарей.

Раздел 3. «Генераторные установки». 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». 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». 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». 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». 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». 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, λ -зонд, насос высокого давления.

Раздел 9. «Системы топливоподачи дизелей». 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». Понятие фаз газораспределения. Способы регулирования фаз газораспределения. История развития. Основные конструктивные схемы регулирования фаз газораспределения.

Раздел 11. «Системы динамического наддува». 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». Системы нейтрализации отработавших газов. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов. Системы рециркуляции отработавших газов. Назначение. Устрой-

ство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.

Раздел 13. «Системы активной и пассивной безопасности, бортовые информационные системы, системы комфорта». 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». Назначение охранной сигнализации. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные электрические схемы. Принцип работы, конструкция и характеристики основных компонентов.

4.2. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Введение. Основные этапы развития электрооборудования автомобилей и тракторов. Классификация электрооборудования автомобиля. Основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудованию.
2	2	2	Аккумуляторные батареи. Назначение, условия эксплуатации. Требования к аккумуляторным батареям. Принцип действия, параметры и характеристики аккумуляторных батарей. Устройство и конструктивные схемы.
3	3	4	История развития генераторных установок. Конструкция основных элементов генераторных установок: генератора переменного и постоянного тока, диодный выпрямитель, регулятор напряжения. Параметры и характеристики, электрические схемы основных элементов.
4	4	2	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. Электрические схемы включения стартеров
5	5	4	Назначение и классификация 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.
6	6	2	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.

7	7	2	Назначение и классификация световых приборов. Системы светораспределения, основные параметры и характеристики фар головного освещения. Конструкция основных элементов. Приборы световой и звуковой сигнализации.
8	8	4	Основы смесеобразования. Коэффициент избытка воздуха. Требования к системам топливоподачи бензиновых двигателей. История развития систем впрыска. Принцип работы и конструкция основных систем впрыска. Принцип действия, конструкция и характеристики основных составных элементов.
9	9	4	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.
10	10	4	Понятие фаз газораспределения. Способы регулирования фаз газораспределения. История развития. Основные конструктивные схемы регулирования фаз газораспределения.
11	11	4	Управление движением свежего заряда. Виды динамического наддува: инерционный наддув, резонансный наддув, впускной коллектор с изменяемой геометрией, механический наддув, турбонаддув. Основные конструктивные схемы. Способы регулирования наполнения цилиндров.
12	12	4	Системы нейтрализации и рециркуляции отработавших газов. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
13	13	4	Системы SRS (воздушные подушки и натяжители ремней безопасности). Системы круиз-контроля. Электрические корректоры фар. Адаптивные системы освещения, системы кондиционирования воздуха. Назначение, принципиальные схемы, характеристики основных компонентов.
14	14	4	Назначение охранной сигнализации. Назначение. Устройство и принцип действия. Принципиальные электрические схемы. Принцип работы, конструкция и характеристики основных компонентов
Итого:		36	

4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	2	2	Изучение принципа работы и конструкции стартерных аккумуляторных батарей.
2	3	4	Исследование индукторного генератора переменного тока
3	3	2	Исследование регуляторов напряжения.

4	4	2	Исследование автомобильного стартера.
5	5	4	Исследование приборов и систем контактных и бесконтактных систем зажигания.
6	5	2	Изучение конструкции свечей зажигания.
7	7	2	Изучение автомобильных ламп
8	8	2	Изучение систем центрального впрыскивания топлива
9	8	2	Изучение электрических подогревателей топливовоздушной смеси
10	8	2	Изучение конструкции и определение основных характеристик электромагнитных форсунок для впрыскивания бензина
11	8	2	Изучение принципов действия, конструкции и определение основных характеристик регуляторов холостого хода
12	8	2	Изучение конструкции стабилизаторов давления топлива
13	9	4	Изучение элементов системы топливоподачи дизелей «Common-rail»
14	9	2	Изучение конструкции и определение основных характеристик автомобильных датчиков температуры
15	12	2	Изучение датчиков концентрации кислорода (λ -зондов)
16	14	2	Изучение автомобильных сигнализаций
Итого:		36	

4.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лабораторного занятия
1	8	4	Определение расходных характеристик электромагнитных форсунок
2	8	4	Определение характеристик электробезопасности
3	8	2	Исследование электрических подогревателей топливовоздушной смеси
4	8	4	Исследование стабилизаторов давления распределенных систем впрыска топлива
5	12	2	Исследование датчиков концентрации кислорода (λ -зондов)
6	13	2	Исследования датчиков системы ABS
Итого:		18	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода в учебный процесс интегрируются интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), а также применяются:

- учебные дискуссии;
- видеотренинги;
- проблемное обучение;
- методы групповой работы;
- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий.

Самостоятельная работа студентов подкрепляется использованием ресурсов Интернет.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Текущий контроль:

6.1. Контрольные вопросы для проведения рейтинг-контроля (2 сем.):

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 рейтинг-контроля (3 сем.):

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 экзамену «Электрооборудование наземных транспортных средств» (2 сем.)

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. Контакт-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 «Электрооборудование наземных транспортных средств» (3 сем.)

1. Системы топливоподачи бензинового двигателя. Назначение. Требования к системам топливоподачи. Типы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.
2. Система впрыска K-Jetronic. Назначение. Характеристика. Устройство. Принципиальная схема. Наименование и характеристики основных компонентов. Основные преимущества и недостатки по сравнению с другими системами впрыска.
3. Система впрыска KE-Jetronic. 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 АБС. 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 регулирования сидений и зеркал. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
16. Современные системы комфорта и безопасности. Системы круиз-контроля. Принципиальные схемы. Адаптивный круиз-контроль. Наименование и характеристики основных компонентов.
17. Современные системы комфорта и безопасности. Системы SRS (воздушные подушки и натяжители ремней безопасности). Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
18. Современные системы освещения. Электрические корректоры фар. Адаптивные системы освещения. Принципиальные схемы. Наименование и характеристики основных компонентов.
19. Современные системы очистки ветрового стекла. Назначение. Требования. Принципиальные схемы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.
20. Современные системы кондиционирования воздуха. Назначение. Требования. Принципиальные схемы. Преимущества и недостатки. Характеристика основных компонентов.

6.5. Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов по курсу «Электрооборудование наземных транспортных средств» (2 сем.)

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.

6.6. Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов по курсу «Электрооборудование наземных транспортных средств» (3 сем.)

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.

6.7. Темы курсовой работы по курсу «Электрооборудование наземных транспортных средств»

В процессе изучения курса для закрепления материала каждым студентом должна быть оформлена курсовая работа «Электрооборудование наземных транспортных средств».

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».

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2015. — 112 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64948 - ISBN 978-5-91359-144-9.

2. Автоматические системы транспортных средств: Учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. ISBN 978-5-91134-980-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486415> - ISBN 978-5-91134-980-6.

3. Электрооборудование автомобилей: Учебное пособие / И.С. Туревский, В.Б. Соков, Ю.Н. Калинин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=423930> - ISBN 978-5-8199-0047-5, 1000 экз.

4. Электроника в автомобиле [Электронный ресурс] / Тюнин Н.А., Родин А. - выпуск 123. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2012. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591043.html> - ISBN 978-5-91359-104-3.

5. Смирнов, Ю.А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, А.В. Муханов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3719 – ISBN 978-5-8114-1167-2.

б) дополнительная литература:

1. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей [Электронный ресурс] / Соснин Д.А. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/5-93455-087-X.html>.

2. Соснин, Дмитрий Александрович. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей (Автотроника - 3) : 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. Режим доступа: , <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN593455087.html> - ISBN 978-5-91359-069-5.

3. Электрооборудование автомобилей и тракторов [Электронный ресурс]: учебник / Чижков Ю.П. - М.: Машиностроение, 2007. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217033584.html> - ISBN 5-217-03358-4.

4. 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.— 96 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33132>. - ISBN 978-5-383-00637-5.

5. Справочник по устройству и ремонту электронных приборов автомобилей. Часть 5. Электронные системы зажигания. Контроллеры систем управления смесеобразованием, зажиганием, двигателем [Электронный ресурс] / Ходасевич А.Г., Ходасевич Т.И. - М. : ДМК Пресс, 2006. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940743005.html> - ISBN 5-94074-300-5.

б) периодические издания:

- журнал «За рулем»;

- журнал «Автомобильная промышленность».

б) 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.

8. 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;
 - диагностический стенд FSA-740;
 - цифровой осциллограф Постоловского;
 - стенд для исследования автомобильных стартеров;
 - макеты и образцы электрооборудования автомобилей.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент Шарапов А.М. Шарапов
Рецензент
(представитель работодателя)
ООО «ТФК-сервис»
Инженер-технолог И.В.Кашин И.В.Кашин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиЭСА

Протокол № 12 от 27.06.18 года

Заведующий кафедрой А.А.Кобзев А.А.Кобзев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол № 4 от 27.06.18 года

Председатель комиссии А.А.Кобзев А.А.Кобзев

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____