

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
 НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль/программа подготовки: **Элементы и системы электрического оборудования
 автомобилей и тракторов**

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)
7	4/144	18	36	-	90	зачет
8	5/180	18	18	18	99	экз. / 27,
Итого	9/324	36	54	18	189	зачет, экз. / 27

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины дать студентам теоретические основы и научить практическим навыкам при эксплуатации и ремонте электрооборудования современных наземных транспортных средств.

Основная задача дисциплины - дать будущему специалисту знания по организации технической эксплуатации и ремонту изделий и систем электрооборудования, а также испытаний отремонтированных изделий и систем электрооборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

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

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 дисциплины базируется на ранее полученных знаниях по курсам «Физика», «Математика», «Электротехника и электроника наземных транспортных средств», «Электрические и аппараты и электропривод наземных транспортных средств», «Микропроцессорные средства и системы в наземных транспортных средствах», «Электрооборудование наземных транспортных средств».

Изучение курса необходимо при подготовке к выполнению выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение курса способствует приобретению компетенций:

- способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);
- способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования (ПК-3);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: условия эксплуатации автотракторного электрооборудования, методы и организацию технического обслуживания изделий и систем электрооборудования в эксплуатации, основные неисправности АТЭ, способы их обнаружения и устранения, организацию

и виды ремонта АТЭ, методы испытаний изделий АТЭ в процессе производства и эксплуатации (ОПК-3, ПК-3).

2) Уметь: пользоваться основными методами технического обслуживания и ремонта электронных систем, блоков и отдельных функциональных узлов, применяемых в автомобильных бортовых устройствах контроля и управления; оформлять техническую документацию, правильно организовать эксплуатацию и обслуживание изделий АТЭ на автомобилях и тракторах; находить и устранять неисправности в системах электрооборудования наземных транспортных средств (ПК-1)

3) Владеть: навыками проведения технического обслуживания и ремонта электрооборудования наземных транспортных средств, практического использования диагностического стендового и измерительного оборудования, методиками обработки полученных результатов (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 часа.

№ п/п	Раздел (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем 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. Значение и задачи курса. Общие понятия и определения: система технической эксплуатации, техническая эксплуатация и сервисное обслуживание, техническое обслуживание, ремонт.	7	1 2	2					10		1/50 %	
2.	Классификация систем электрооборудования. Влияние особенностей изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники на техническое состояние автомобилей.	7	3 4	2					10		1/50 %	

3.	Изменение технического состояния изделий электрооборудования в процессе эксплуатации. Факторы, влияющие на эксплуатацию автомобилей и тракторов.	7	5 6 7 8	4					10		1/25 %	Рейтинг-контроль №1
4	Основные виды отказы изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники в процессе эксплуатации.		9 10	2		4			18		3/50 %	
5	Организация технической эксплуатации изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники.	7	11 12	2					12		1/50 %	Рейтинг-контроль №2
6.	Стендовое оборудование, применяемое для проверки технического состояния и технического обслуживания изделий электрооборудования и автомобильной электроники	7	13 14	2		16			14		4/22,2 %	
7.	Техническое обслуживание изделий и систем электрооборудования в процессе эксплуатации	7	15 16 17 18	4		16			16		4/20 %	Рейтинг-контроль №3
	Итого за 7 семестр	144		18		36			90		15/27,7 %	зачет
8.	Технология ремонта автотракторного электрооборудования.	8	1 2 3 4	4		6	6		18		4/25%	
9.	Виды испытаний электрооборудования наземных транспортных средств	8	5 6 7 8	4		4	4		18		4/33,3%	Рейтинг-контроль №1
10.	Организация испытаний электрооборудования. Испытательное оборудование и средства измерений	8	9 10 11 12	4		4	4		18		4/33,3%	Рейтинг-контроль №2

11.	Основные термины, определения надежности. Свойства и показатели надежности	8	13 14	2		4	4		18		4/40 %	
12.	Системы управления надежностью. Методы обеспечения надежности. Прогнозирование надежности изделий и систем электрооборудования. Виды и методы испытаний на надежность.	8	15 16 17 18	4					18		2/50 %	Рейтинг-контроль №3
	Итого за 8 семестр	180		18		18	18		99		18/33,3 %	Экз./ 27
	ВСЕГО:	324		36		54	18		189		33/30,6 %	Зачет, экз. / 27

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Значение и задачи курса. Условия эксплуатации автомобилей и тракторов. Общие понятия и определения: система технической эксплуатации, техническая эксплуатация и сервисное обслуживание, техническое обслуживание, ремонт, основные показатели надежности.

Раздел 2. Классификация систем электрооборудования. Конструктивное исполнение, номинальные параметры электрооборудования. Влияние особенностей изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники на техническое состояние автомобилей.

Раздел 3. Условия эксплуатации автомобилей и тракторов. Влияние дестабилизирующих природных и биологических факторов на изделия электрооборудования и автомобильной электроники. Влияние механических воздействий на изделия электрооборудования. Изменение технического состояния изделий электрооборудования в процессе эксплуатации.

Раздел 4. Основные виды отказы изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники в процессе эксплуатации.

Раздел 5. Организация технической эксплуатации и диагностирования изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники. Основные требования к организации технической эксплуатации. Организации, занимающиеся эксплуатацией и техническим обслуживанием изделий электрооборудования. Методическое обеспечение эксплуатации и технического обслуживания. Метрологическое и материально-техническое обеспечение эксплуатации, технического обслуживания и диагностирования.

Раздел 6. Стендовое и диагностическое оборудование, применяемое для проверки технического состояния и технического обслуживания изделий электрооборудования и автомобильной электроники. Требования к оборудованию.

Раздел 7. Техническое обслуживание изделий и систем электрооборудования в процессе эксплуатации. Особенности эксплуатации и технического обслуживания: системы

электрооборудования, аккумуляторной батареи, системы электростартерного пуска, системы зажигания, электронных систем управления двигателем, антиблокировочной и противобуксовочной системой, светотехнических приборов, световой и звуковой сигнализаций, информационной системы и датчиков, электроприводов, электронных систем и устройств.

Раздел 8. Ремонт изделий электрооборудования. Общие сведения о ремонте, виды ремонтов. Организация рабочего места. Дефекты и износ деталей и изделий. Ремонт генераторных установок, аккумуляторов, электростартеров, распределителей системы зажигания реле-регуляторов, транзисторных коммутаторов и электронных блоков. Тенденции совершенствования конструкции изделий электрооборудования с точки зрения ремонтопригодности. Технология ремонта автотракторного электрооборудования. Предприятия по ремонту автотракторного электрооборудования. Виды ремонтных предприятий. Схема технологического процесса капитального ремонта агрегатов электрооборудования. Сортировка. Разборка. Мойка. Сушка. Дефектовка. Ремонт. Сборка. Окраска. Капитальный ремонт отдельных систем и агрегатов.

Раздел 9. Испытания отремонтированных изделий и систем электрооборудования. Испытания как оценка технологического процесса ремонта и надежности отремонтированных изделий электрооборудования. Виды испытаний. Методы и средства проведения испытаний. Методики проведения испытаний изделий электрооборудования на надежность. Эксплуатационные испытания изделий электрооборудования.

Раздел 10 . Организация испытаний. Проблемы испытаний. Способы проведения испытаний. Международные технические требования по безопасности и их влияние на испытания электрооборудования автомобилей и тракторов. Организации, занимающиеся испытаниями изделий АТЭ и АЭ. Методическое и материально-техническое обеспечение испытаний АТЭ и АЭ. Метрологическое обеспечение испытаний. Испытательное оборудование и методика выбора средств измерений. Требования к средствам испытаний, контроля и измерений. Контрольно-измерительные приборы и метрологические особенности их применения. Контроль параметров окружающей среды, временных и линейных параметров, проверка взаимозаменяемости деталей изделий. Техника безопасности при испытаниях АТЭ и АЭ.

Раздел 11. Основные термины и определения надежности. Свойства надежности. Определения безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости. Показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности.

Раздел 12. Математические основы надежности. Основные положения теории вероятности. Случайные события и величины. Основные теоремы теории вероятности. Законы распределения отказов как случайных величин. Проверка согласия опытного распределения

с теоретическим. Определение доверительных границ по результатам обработки экспериментальных данных.

Ускоренные испытания на надежность. Статистические методы и планы испытаний на надежность. Методики ускоренных форсированных испытаний на надежность основных изделий АТЭ и АЭ.

4.2. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Введение. Основные понятия и определения технической эксплуатации, обслуживания и ремонта.
2	2	2	Классификация систем электрооборудования. Влияние особенностей изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники на техническое состояние автомобилей.
3	3	2	Изменение технического состояния изделий электрооборудования в процессе эксплуатации.
4	4	4	Основные виды отказы изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники в процессе эксплуатации
5	5	2	Организация технической эксплуатации изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники
6	6	4	Стендовое оборудование, применяемое для проверки технического состояния и технического обслуживания изделий электрооборудования и автомобильной электроники
7	7	4	Техническое обслуживание изделий и систем электрооборудования в процессе эксплуатации
8	8	4	Технология ремонта автотракторного электрооборудования.
9	9	4	Виды испытаний электрооборудования наземных транспортных средств
10	10	4	Организация испытаний электрооборудования. Испытательное оборудование и средства измерений
11	11	2	Основные термины, определения надежности. Свойства и показатели надежности
12	12	4	Методы обеспечения надежности. Прогнозирование надежности изделий и систем электрооборудования. Виды и методы испытаний на надежность.
Итого:		36	

4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	4	4	Изучение основных отказов изделий и систем электрооборудования
2	6	2	Изучение автомобильного сканера «Launch».
3	6	4	Изучение автомобильного мотор-тестера «BOSH FSA-740».
4	6	4	Изучение автомобильного газоанализатора стенда «Motodok II».

5	6	4	Изучение устройства и принципа работы стенда для проверки форсунок.
6	7	2	Изучение устройства и принципа работы стенда для испытаний электрооборудования автомобилей Э-250.
7	7	2	Изучение методики технического обслуживания систем электро-снабжения
8	7	2	Изучение методики технического обслуживания систем электро-стартерного пуска
9	7	4	Изучение методики технического обслуживания системы зажигания.
10	7	4	Изучение методики технического обслуживания системы топли-воподачи бензинового двигателя.
11	7	4	Изучение методики технического обслуживания системы топли-воподачи дизельного двигателя.
12	11	6	Основные показатели надежности технических систем.
13	11	4	Определение показателей надежности при незавершенных испы-таниях
14	11	4	Использование законов распределения случайных величин при анализе результатов испытаний на надежность
15	12	4	Надежность систем и резервирование
Итого:		54	

4.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объ-ем, часов	Тема лабораторного занятия
1	9	2	Определение технического состояния, техническое обслуживание и испытание аккумуляторных батарей.
2	9	2	Испытание автомобильного электростартера.
3	9	2	Техническое обслуживание и испытание автомобильного генерато-ра.
4	9	2	Определение неисправностей системы зажигания двухцилиндрового двигателя
5	9	2	Определение неисправностей приводного двигателя стеклоочисти-теля
5	10	4	Техническое обслуживание системы освещения, световой и звуко-вой сигнализации легкового автомобиля
6	11	4	Изучение основных показателей и свойств надежности
Итого:		18	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентностного 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 (7 сем.):

рейтинг–контроль №1

1. Что такое система технической эксплуатации (ТЭ). Чем регламентируется ТЭ. Какие виды услуг и работ оказывает ТЭ.
2. Какие изделия АТЭ оказывают влияние на безопасность движения. Регламентирующие документы по экологической безопасности.
3. Прямые и косвенные методы определения технического состояния АТЭ.
4. Способы диагностирования.
5. Методы поддержания заданного уровня работоспособности изделий АТЭ.
6. Виды ТО, особенности ТО. Формирование системы ТО.
7. Ремонт: особенности, виды (капитальный, восстановительный и текущий).
8. Надежность, характеристики надежности.
9. Технологическая схема западных фирм по восстановлению изделий АТЭ.
10. Классификация систем электрооборудования.
11. Конструктивное исполнение ЭО. Номинальные параметры ЭО.
12. Направление вращения валов изделий ЭО и режимы работы по ГОСТ183-74. Резьбовые зажимы и размещение ЭО.
13. Условия эксплуатации автомобилей и тракторов.
14. Категории эксплуатации.
15. Влияние дестабилизирующих природных факторов на изделия АТЭ.
16. Влияние дестабилизирующих биологических факторов на изделия АТЭ.

рейтинг–контроль № 2

1. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии высоких температур.
2. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии низких температур.

3. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии резких изменений температур.
4. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии высокой (низкой) влажности.
5. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при загрязнении атмосферы пылью, песком, морской солью, промышленными отходами.
6. Воздействие радиации (излучений).
7. Влияние механических воздействий на изделия АТЭ. Вибрация, причины возникновения.
8. Ударные нагрузки и характерные отказы изделий.
8. Акустический и магнитный шум, средства их снижения.
10. Изменение технического состояния изделий в процессе эксплуатации.
11. Основные виды отказов в процессе эксплуатации.
12. Основные отказы в системе электроснабжения, регуляторах напряжения.
13. Основные отказы аккумуляторных батарей, стартеров.
14. Основные отказы системы зажигания, электрических систем управления двигателем.
15. Отказы антиблокировочной системы торможения, электрофакельных устройств дизельных двигателей.
16. Отказы в информационных и измерительных приборах.
17. Отказы коммутационной аппаратуры, в электроприводных механизмах.
18. Отказы у изделий светотехники и в генераторных установках.
19. Влияние изменения технического состояния изделий на технико-экономические показатели эксплуатации.
20. Организация технической эксплуатации изделий и систем АТЭ и АЭ.

рейтинг–контроль №3

1. Оборудование, при проведении диагностирования двигателя и автомобиля.
2. Комплект для измерения давления топлива. Назначение. Принцип действия. Методика определения неисправностей различных систем двигателя.
3. Компрессометр и компрессограф. Назначение. Принцип действия. Методика определения неисправностей.
4. Тестер утечек. Назначение. Принцип действия. Методика определения неисправностей.
5. Автомобильный мультиметр. Назначение. Методика определения различных параметров систем двигателя и автомобиля.
6. Автомобильный стробоскоп. Назначение. Принцип действия. Методика выполнения регулировочных работ и определения неисправностей с помощью стробоскопа.
7. Автомобильный газоанализатор. Назначение. Принцип действия. Методика использования для определения неисправностей двигателя.
8. Автомобильный сканер. Назначение. Принцип действия. Методика использования для определения неисправностей двигателя.
9. Автомобильный мотор-тестер. Назначение. Принцип действия. Методика использования для определения неисправностей двигателя.

6.2. Контрольные вопросы для подготовки к зачету (7 сем.)

1. Что такое система технической эксплуатации (ТЭ). Чем регламентируется ТЭ. Какие виды услуг и работ оказывает ТЭ.
2. Какие изделия АТЭ оказывают влияние на безопасность движения. Регламентирующие документы по экологической безопасности.
3. Прямые и косвенные методы определения технического состояния АТЭ.
4. Методы поддержания заданного уровня работоспособности изделий АТЭ.
5. Виды ТО, особенности ТО. Формирование системы ТО.
6. Классификация систем электрооборудования.

7. Конструктивное исполнение ЭО. Номинальные параметры ЭО.
8. Условия эксплуатации автомобилей и тракторов.
8. Влияние дестабилизирующих природных факторов на изделия АТЭ.
10. Влияние дестабилизирующих биологических факторов на изделия АТЭ.
11. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии высоких температур.
12. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии низких температур.
13. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии резких изменений температур.
14. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при действии высокой (низкой) влажности.
15. Характерные отказы изделий АТЭ в эксплуатации при загрязнении атмосферы пылью, песком, морской солью, промышленными отходами.
16. Воздействие радиации (излучений).
17. Влияние механических воздействий на изделия АТЭ. Вибрация, причины возникновения.
18. Ударные нагрузки и характерные отказы изделий.
19. Изменение технического состояния изделий в процессе эксплуатации.
20. Основные виды отказов электрооборудования в процессе эксплуатации.
21. Основные отказы в системе электроснабжения, регуляторах напряжения.
22. Основные отказы аккумуляторных батарей, стартеров.
23. Основные отказы системы зажигания, электрических систем управления двигателем.
24. Отказы антиблокировочной системы торможения, электрофакельных устройств дизельных двигателей.
25. Отказы в информационных и измерительных приборах.
26. Отказы коммутационной аппаратуры, в электроприводных механизмах.
27. Отказы у изделий светотехники и в генераторных установках.
28. Влияние изменения технического состояния изделий на технико-экономические показатели эксплуатации.
29. Организации, занимающиеся эксплуатацией и ТО.

6.3. Контрольные вопросы для самостоятельной работы студентов (7 сем.)

1. Метрологическое обеспечение ТО и диагностирования.
2. Материально-техническое обеспечение эксплуатации и диагностирования.
3. Международные правила и их влияние на техническую эксплуатацию.

6.4. Контрольные вопросы для проведения рейтинг-контроля (8 сем.):

рейтинг–контроль №1

1. Ремонт изделий и систем АТЭ и АЭ. Ремонтируемые изделия. Особенности ремонта. Виды ремонта.
2. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт системы электроснабжения.
3. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей.
4. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт систем электростартерного пуска.
5. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт системы зажигания.

6. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт электронных систем управления двигателем.
7. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт светотехнических приборов, световой и звуковой сигнализации.
8. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт информационной системы и датчиков.
9. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт вспомогательного оборудования.
10. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт антиблокировочных систем автомобиля.
11. Тенденции совершенствования конструкции изделий АТЭ и АЭ с точки зрения ремонтопригодности

рейтинг–контроль №2

1. Виды и классификация испытаний изделий электрооборудования и автоэлектроники.
2. Особенности и проблемы испытания изделий электрооборудования и автоэлектроники.
3. Способы проведения испытаний. Последовательный, параллельный, последовательно-параллельный, комбинированный.
4. Организация поведения испытаний электрооборудования. Планы проведения испытаний и контроля.
5. Требования к испытательному оборудованию и средствам измерения.
6. Электрические испытания. Определение. Виды электрических испытаний.
7. Электрические испытания. Измерения и контроль напряжения.
8. Электрические испытания. Методы измерения силы тока.
9. Электрические испытания. Измерения и контроль электрического сопротивления и электрической прочности изоляции.
10. Электрические испытания. Измерения и контроль активных сопротивлений, переходных сопротивлений контактных соединений.
11. Механические испытания. Определение. Виды механических испытаний.
12. Механические испытания. Вибрационные испытания. Виды и параметры вибрации, методы ее регистрации.
13. Механические испытания. Вибрационные стенды. Требования к вибрационным стендам. Устройство и работа.
14. Механические испытания. Испытания на воздействие ударных и линейных нагрузок. Ударные стенды и центрифуги.
15. Климатические испытания. Определения. Виды климатических испытаний.
16. Климатические испытания. Тепловые испытания. Камеры тепла.
17. Климатические испытания. Испытания при низких температурах. Камеры холода.
18. Климатические испытания. Испытания на термоциклирование. Камеры термоциклирования.
19. Климатические испытания. Испытания на устойчивость к воздействию брызг и воды, испытания на герметичность.
20. Экологические испытания. Контроль газовыделения при испытаниях аккумуляторных батарей.
21. Основные источники помех, обуславливающие электромагнитную совместимость. Средства и методы испытаний изделий электрооборудования на электромагнитную совместимость.
22. Параметрические испытания генераторных установок.

рейтинг–контроль №3

1. Основные понятия и определение надежности: надежность, отказ, сбой, дефект, безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость.
2. Показатели безотказности (наработка, выборка, средняя наработка до первого отказа, частота, плотность вероятности наступления отказа, распределение плотности отказов, вероятность безотказной работы, вероятность наступления отказа, интенсивность отказа).
3. Показатели долговечности (ресурс, средний ресурс, γ -процентный ресурс, назначенный ресурс, гарантийная наработка).
4. Показатели сохраняемости (срок сохраняемости, средний срок сохраняемости, γ -процентный срок сохраняемости).
5. Показатели ремонтпригодности (среднее время восстановления, регламентированный простой, удельная продолжительность обслуживания и ремонтов, удельная трудоемкость обслуживания и ремонтов, удельная стоимость обслуживания и ремонтов).
6. Комплексные показатели надежности (коэффициент готовности, коэффициент технического использования).
7. Причины нарушения работоспособности изделий электрооборудования.
8. Характерные отказы изделий и систем электрооборудования.
9. Виды и методы испытания двигателей на надежность.
10. Обработка информации о надежности (среднее арифметическое отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).
11. Конструктивные методы обеспечения надежности.
12. Технологические методы обеспечения надежности.
13. Управление эксплуатационной надежностью.
14. Влияние дорожных и климатических условий на надежность.
15. Влияние эксплуатационных материалов на надежность изделий электрооборудования.
16. Прогнозирование надежности изделий электрооборудования.
17. Испытания на надежность. Определение показателей надежности при специальных испытаниях.
18. Методика ускоренных испытаний на надежность основных изделий АТЭ и АЭ.

6.5. Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов (8 сем.)

1. Организация поведения испытаний электрооборудования. Методическое и материально-техническое обеспечение испытаний АТЭ и АЭ.
2. Организация поведения испытаний электрооборудования. Планы проведения испытаний и контроля.
3. Параметрические испытания электронных систем и устройств.
4. Механические испытания. Испытания на воздействие ударных и линейных нагрузок. Ударные стенды и центрифуги.
5. Экологические испытания. Контроль газовыделения при испытаниях аккумуляторных батарей.
6. Автоматизация испытаний, модели автоматизированных систем испытаний.
7. Ускоренные испытания изделий электрооборудования.

Промежуточная аттестация:

6.6. Контрольные вопросы для подготовки к экзамену (8 сем.)

1. Цель и задачи технической эксплуатации и ремонта электрооборудования.
2. Техническая эксплуатация электрооборудования.
3. Техническое обслуживание изделий и систем АТЭ и АЭ.

4. Ремонт изделий и систем АТЭ и АЭ. Ремонтируемые изделия. Особенности ремонта. Виды ремонта.
5. Классификация систем электрооборудования.
6. Факторы, влияющие на эксплуатацию изделий и систем АТЭ и АЭ автомобилей и тракторов.
7. Изменение технического состояния изделий и систем АТЭ и АЭ в процессе эксплуатации.
8. Основные причины изменения технического состояния изделий и систем АТЭ и АЭ.
9. Комплект для измерения давления топлива. Назначение. Принцип действия. Методика определения неисправностей различных систем двигателя.
10. Компрессометр и компрессограф. Назначение. Принцип действия. Методика определения неисправностей.
11. Тестер утечек. Назначение. Принцип действия. Методика определения неисправностей.
12. Автомобильный мультиметр. Назначение. Методика определения различных параметров систем двигателя и автомобиля.
13. Автомобильный стробоскоп. Назначение. Принцип действия. Методика выполнения регулировочных работ и определения неисправностей с помощью стробоскопа.
14. Автомобильный газоанализатор. Назначение. Принцип действия. Методика использования для определения неисправностей двигателя.
15. Автомобильный сканер. Назначение. Принцип действия. Методика использования для определения неисправностей двигателя.
16. Методика определения неисправностей в изделиях и системах электрооборудования по результатам анализа отработавших газов.
17. Диагностический параметр. Определение. Требования к диагностическим параметрам.
18. Методика определения неисправностей в изделиях и системах электрооборудования по результатам анализа отработавших газов.
19. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт системы электропитания.
20. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт аккумуляторных батарей.
21. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт систем электростартерного пуска.
22. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт системы зажигания.
23. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт электронных систем управления двигателем.
24. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт светотехнических приборов, световой и звуковой сигнализации.
25. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт информационной системы и датчиков.
26. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт вспомогательного оборудования.
27. Особенности эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт антиблокировочных систем автомобиля.
28. Тенденции совершенствования конструкции изделий АТЭ и АЭ с точки зрения ремонтпригодности
29. Виды и классификация испытаний изделий электрооборудования и автоэлектроники.
30. Особенности и проблемы испытания изделий электрооборудования и автоэлектроники.
31. Способы проведения испытаний. Последовательный, параллельный, последовательно-параллельный, комбинированный.
32. Требования к испытательному оборудованию и средствам измерения.

33. Электрические испытания. Определение. Виды электрических испытаний.
34. Электрические испытания. Измерения и контроль напряжения.
35. Электрические испытания. Методы измерения силы тока.
36. Электрические испытания. Измерения и контроль электрического сопротивления и электрической прочности изоляции.
37. Электрические испытания. Измерения и контроль активных сопротивлений, переходных сопротивлений контактных соединений.
38. Механические испытания. Определение. Виды механических испытаний.
39. Механические испытания. Вибрационные испытания. Виды и параметры вибрации, методы ее регистрации. Вибрационные стенды. Устройство и работа.
40. Климатические испытания. Определения. Виды климатических испытаний.
41. Климатические испытания. Тепловые испытания. Камеры тепла и холода.
42. Климатические испытания. Испытания на устойчивость к воздействию брызг и воды, испытания на герметичность.
43. Экологические испытания. Испытания по определению токсичности отработавших газов. Газоанализаторы.
44. Средства и методы испытаний изделий электрооборудования на электромагнитную совместимость.
45. Параметрические испытания генераторных установок.
46. Параметрические испытания автотракторных стартеров.
47. Параметрические испытания аккумуляторных батарей.
48. Параметрические испытания систем зажигания
49. Основные понятия и определение надежности: надежность, отказ, сбой, дефект, безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость.
50. Показатели безотказности (наработка, выборка, средняя наработка до первого отказа, частота, плотность вероятности наступления отказа, распределение плотности отказов, вероятность безотказной работы, вероятность наступления отказа, интенсивность отказа).
51. Показатели долговечности (ресурс, средний ресурс, γ -процентный ресурс, назначенный ресурс, гарантийная наработка).
52. Показатели сохраняемости (срок сохраняемости, средний срок сохраняемости, γ -процентный срок сохраняемости).
53. Показатели ремонтпригодности (среднее время восстановления, регламентированный простой, удельная продолжительность обслуживаний и ремонтов, удельная трудоемкость обслуживаний и ремонтов, удельная стоимость обслуживаний и ремонтов).
54. Комплексные показатели надежности (коэффициент готовности, коэффициент технического использования).
55. Причины нарушения работоспособности изделий электрооборудования.
56. Виды и методы испытания двигателей на надежность.
57. Обработка информации о надежности (среднее арифметическое отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).
58. Экспотенциальный закон распределения случайных величин.
59. Нормальный закон распределения случайных величин.
60. Конструктивные методы обеспечения надежности.
61. Технологические методы обеспечения надежности.
62. Управление эксплуатационной надежностью.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Эксплуатация электрооборудования: Учебник / Г.Н. Ерошенко, Н.П. Кондратьева; Министерство образования и науки РФ. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006017. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356865>.
2. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебное пособие / В.А. Набоких. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-952-3. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474557>.
3. Электроника в автомобиле [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2012.— 128 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53864>

б) дополнительная литература:

1. Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53867> .— ЭБС «IPRbooks».
2. Набоких, Владимир Андреевич. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов : учебник для вузов по специальности 180800 "Электрооборудование автомобилей и тракторов" направления 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Набоких .— 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2006.
3. 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. Проблемы диагностирования электрооборудования автомобилей. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.avtomash.ru/guravto/2007/20070824.htm>, свободный.
2. Компьютерная диагностика автомобилей. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.compress.ru/article.aspx?id=12348>, свободный.
3. Оборудование для диагностики и ремонта систем управления двигателями автомобилей. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.injectorservice.com.ua/home.php>, свободный.
4. Автомобильное ремонтное и диагностическое оборудование. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ardio.ru/index.php>, 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)

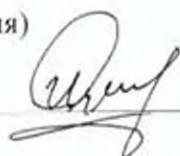
2. Практические и лабораторные занятия (ауд.105-4):

- стенд для испытания форсунок;
- стенд для испытания электрооборудования автомобиля;
- диагностический стенд FSA-740;
- цифровой осциллограф Постоловского;
- диагностический стенд «Premier»;
- диагностический сканер «Launch »;
- 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  А.М. Шарапов

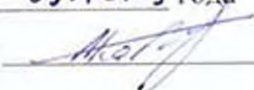
Рецензент
(представитель работодателя)
ООО «ТФК-сервис»
Инженер-технолог



И.В.Кашин

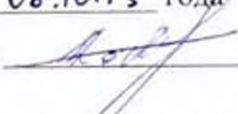
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиЭСА

Протокол № 2 от 05.10.15 года

Заведующий кафедрой  А.А.Кобзев

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

Протокол № 1 от 06.10.15 года

Председатель комиссии  А.А.Кобзев

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2016-2017 учебный год

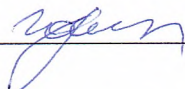
Протокол заседания кафедры № 15 от 30.06.16 года

Заведующий кафедрой 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

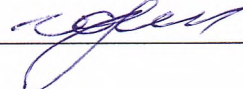
Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 13 от 29.06.17 года

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на 2018 - 19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 12 от 27.06.18 года

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2019/2020 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 03 09 2019 г.
Заведующий кафедрой  В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 ____ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф. Гуськов

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20 ____ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Ф. Гуськов