

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

**Диагностика и эксплуатация электрооборудования
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 является изучение современных методов и средств определения технического состояния электрооборудования и электронных систем управления автомобилей и тракторов, а также получение теоретических основ и практических навыков проведения их диагностирования.

Основная задача дисциплины - дать будущему специалисту знания по диагностированию электрооборудования автомобилей и тракторов в объеме, достаточном для выполнения профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Диагностика и эксплуатация 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 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», «Начертательная геометрия и черчение», «Теоретические основы электротехники», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Общая энергетика», «Электрические машины», «Системы электроники и автоматики», «Электрооборудование автомобилей и тракторов».

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)

ПК4. Способен участвовать в экспериментальных исследованиях с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	ПК-4.1. Знает, как проводить экспериментальные исследования с использованием стандартных и специализированных автоматизированных программ регистрации и обработки информации. ПК-4.2. Умеет выполнять экспериментальные исследования на базе автоматизированных систем регистрации и обработки информации. ПК-4.3. Владеет навыками пользователя стандартных и специализи-	Знает конкретные Методики проведения испытаний систем электрооборудования автомобилей и тракторов Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. Владеет современным оборудованием, использованным при испытаниях электрооборудования автомобилей и тракторов	Курсовая работа
---	--	---	-----------------

	рованных пакетов прикладных программ по обработке результатов исследований.		
--	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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 ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Введение. Значение и задачи курса. Общие понятия и определения: система технической эксплуатации, техническая эксплуатация и сервисное обслуживание, техническое обслуживание, диагностирование, ремонт.	8	1 2	2				10	
2	Изменение технического состояния изделий электрооборудования в процессе эксплуатации. Факторы, влияющие на эксплуатацию автомобилей и тракторов.	8	3 4	2				10	
3	Основные виды отказы изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники в процессе эксплуатации.	8	5 6	2			2	18	Рейтинг-контроль №1

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

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

4	Стендовое оборудование, применяемое для проверки технического состояния и технического обслуживания изделий электрооборудования и автомобильной электроники	8	7 8	2	3		2	20	
5	Техническое обслуживание изделий и систем электрооборудования в процессе эксплуатации	8	9 10	2			2	20	
6	Диагностические параметры. Виды диагностических параметров. Требования к диагностическим параметрам.	8	11 12	2			2	25	Рейтинг-контроль №2
7	Стандарты в автомобильной диагностике. Бортовые системы диагностики.	8	13 14	2			2	10	
8	Технические средства диагностирования. Автомобильные сканеры и мотор-тестеры. Автомобильные осциллографы. Автомобильные газоанализаторы.	8	15 16	2	6		2	20	
9	Методы диагностирования систем управления двигателями	8	17 18	2			2	20	
	Наличие в дисциплине КР								КР
	Итого по дисциплине:	216		18	9			153	зачет, к.р., экз./ 36

4.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. «Введение»

Содержание темы.

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. «Условия эксплуатации автомобилей и тракторов».

Содержание темы.

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 3. «Основные виды отказов»

Содержание темы.

Основные виды отказов изделий и систем электрооборудования и автомобильной электроники в процессе эксплуатации.

Раздел 4. «Стендовое и диагностическое оборудование».

Содержание темы.

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

Раздел 5. «Техническое обслуживание изделий и систем электрооборудования».

Содержание темы.

Техническое обслуживание изделий и систем электрооборудования в процессе эксплуатации. Особенности эксплуатации и технического обслуживания: системы электроснабжения, 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 6. «Диагностические параметры».

Виды диагностических параметров. Требования к диагностическим параметрам». Методы диагностирования. Виды диагностических параметров. Структурные и выходные параметры. Требования к диагностическим параметрам: однозначности, чувствительности, удобству измерений. Методы измерения токов, напряжений, сопротивлений, частоты вращения.

Раздел 7. «Стандарты в автомобильной диагностике».

Содержание темы.

Бортовые системы диагностики». Стандарты в автомобильной диагностике. Протоколы обмена. Стандарт OBD-I, OBD-II, EODD. Последовательная передача данных CAN. Бортовые системы диагностики. Классификация и виды. Структура кодов ошибок. Диагностические разъемы. Методика определения неисправностей.

Раздел 8. «Технические средства диагностирования».

Содержание темы.

Автомобильные сканеры и мотор-тестеры». Автомобильные диагностические сканеры. Назначение, классификация. Принцип действия. Работа с потоком цифровых параметров. Запись данных. Программные картриджи. Компьютерные сканеры. Автомобильные мототестеры. Назначение, классификация. Принцип действия. Функциональные возможности. Диагностические мотор-тестеры «FSA-740, «Motodok II». Автомобильные осциллографы. Назначение, классификация. Принцип действия. Функциональные возможности. Применение осциллографов в регистрации процессов в системах управления автомобиля. Автомобильные газоанализаторы». Автомобильные газоанализаторы. Назначение. Классификация. Принцип действия. Применение газового анализа для диагностирования систем управления автомобилей. Методики обнаружения неисправностей систем электрооборудования с помощью газоанализаторов.

Раздел 9. «Методы диагностирования систем управления двигателя».

Содержание темы.

Методики диагностирования систем управления двигателя: топливоподачи бензиновых двигателей и дизелей, зажигания, управления фазами газораспределения, улавливания топливных паров в топливных баках, регулирование наддува.

4.2 Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 4. «Стендовое и диагностическое оборудование».

Тема 1. Стенд для проверки автомобильных форсунок.

Содержание практических занятий. Изучение устройства и принципа работы стенда для проверки форсунок.

Раздел 4. «Стендовое и диагностическое оборудование».

Тема 2. Автомобильный сканер «Launch».

Содержание практических занятий. Использование автомобильного сканера «Launch» для определения технического состояния изделий и систем электрооборудования.

Раздел 4. «Стендовое и диагностическое оборудование».

Тема 3. Автомобильный мотор-тестер.

Содержание практических занятий. Использование автомобильного мотор-тестера «BOSH FSA-740» для определения технического состояния изделий и систем электрооборудования

Раздел 5. «Техническое обслуживание изделий и систем электрооборудования».

Тема. Методики технического обслуживания и испытаний электрооборудования.

Содержание практических занятий. Изучение устройства и принципа работы стенда для испытаний электрооборудования автомобилей Э-250.

Раздел 8. «Технические средства диагностирования».

Тема 1: Автомобильные сканеры

Содержание практических занятий. Изучение автомобильного сканера «Launch».

Раздел 8. «Технические средства диагностирования».

Тема 2: Автомобильные мотор-тестеры.

Содержание практических занятий. Изучение автомобильного мотор-тестера «BOSH FSA-740».

Раздел 8. «Технические средства диагностирования».

Тема 3: Автомобильные газоанализаторы.

Содержание практических занятий. Изучение автомобильного газоанализатора стенда «Motodok II».

Раздел 8. «Технические средства диагностирования».

Тема 4: Стенды для проверки автомобильных форсунок.

Содержание практических занятий. Изучение устройства и принципа работы стенда для проверки форсунок.

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

6.1 Контрольные вопросы для проведения контроля текущего освоения дисциплины:

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.
17. Техническая диагностика. Определение. Задачи технического диагностирования.
18. Что называется техническим диагностированием?
19. Перечислите виды технического диагностирования.
20. Что называется техническим состоянием объекта?
21. Перечислите виды технического диагностирования.
22. Контроль технического состояния. Определение. Отличие контроля технического состояния и технического диагностирования.
23. Средства технического диагностирования. Система технического диагностирования.
24. Что называется алгоритмом технического диагностирования?
25. Что называется диагностическим параметром?
26. Что называется техническим диагнозом?
27. Структурные параметры и выходные процессы. Общие понятия и определение.
28. Перечислите требования к выходным параметрам при диагностировании и техническом контроле.

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.
9. 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 экзамену

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.
9. 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.
30. Перечислите основные отказы систем распределенного топлива бензиновых двигателей.
31. Опишите методику определения технического состояния систему топливоподачи с распределенным впрыском бензина.
32. Опишите методику диагностирования датчика температуры охлаждающей жидкости в системе управления топливоподачей.
33. Опишите методику диагностирования расходомеров топлива.
34. Опишите методику диагностирования топливных насосов в системе топливоподачи.
35. Опишите методику диагностирования датчика положения дроссельной заслонки.
36. Опишите методику диагностирования системы регулирования фаз газораспределения.
37. Опишите методику диагностирования электрогидравлических форсунок системы «Common rail».

6.3. Контрольные вопросы для самостоятельной работы студентов

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.
8. Метрологическое обеспечение ТО и диагностирования.
9. Материально-техническое обеспечение эксплуатации и диагностирования.
10. Международные правила и их влияние на техническую эксплуатацию.
11. Стандарты в автомобильной диагностике. Протоколы обмена.
12. Бортовые системы диагностики. Классификация и виды. Структура кодов ошибок.
13. Коды ошибок. Структура кодов ошибок. Способы определения.
14. Автомобильные осциллографы. Применение в регистрации параметров в системах управления автомобиля.

6.7. Темы курсового проекта по курсу «Диагностика и эксплуатация электрооборудования автомобилей и тракторов»

В процессе изучения курса для закрепления материала каждым студентом должен быть выполнен курсовой проект «Диагностика и эксплуатация электрооборудования автомобилей и тракторов».

Предварительно, студент самостоятельно выбирает модель транспортного средства - легкового или грузового отечественного или зарубежного автомобиля. Примеры названия курсового проекта:

- «Техническое обслуживание и диагностирования электрооборудования автомобиля «Citroen C4 1.2 Puretech»;

- «Техническое обслуживание и диагностирования электрооборудования автомобиля «КАМАЗ - 43114».

Курсовой проект должен содержать краткое описание по следующим разделам:

а. Краткое описание основных понятий и определений технической диагностики.

б. Системы электрооборудования конкретного выбранного автомобиля.

с. Для каждой указанной системы электрооборудования описать:

- условия работы,

- дестабилизирующие факторы, действующие на систему;

- основные отказы;

- методика определения отказов и технического состояния в целом;

- описание оборудования, используемое при диагностировании и техническом обслуживании;

- описание методик диагностирования и мероприятий по техническому обслуживанию.

Обязательными системами являются система энергоснабжения, система электростартерного пуска, система зажигания бензинового двигателя, система топливоподачи бензиновых двигателей (с впрыском топлива) и дизелей, системы нейтрализации и рециркуляции отработавших газов, система ABS.

Курсовой проект оформляется в виде файла в формате Word в соответствии с правилами оформления технических документов. Кроме текстовой части работа должна содержать необходимые таблицы, рисунки и схемы с пояснениями. Ориентировочный объем курсового проекта 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. Методы технической диагностики автомобилей: Учебное пособие / В.Д. Мигаль, В.П. Мигаль. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 416 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431974 - ISBN 978-5-8199-0576-0.	2014	Да
2. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебное пособие / В.А. Набоких. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 288 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474557 - ISBN 978-5-91134-952-3.	2013	Да

3. Диагностирование автомобилей. Практикум: Учеб. пос. / А.Н.Карташевич, В.А.Белоусов и др.; Под ред. А.Н.Карташевича - М: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знан., 2013-208с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=220485 - ISBN 978-5-16-004864-2.	2013	Да
4. Эксплуатация электрооборудования: Учебник / Г.Н. Ерошенко, Н.П. Кондратьева; Министерство образования и науки РФ. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006017. Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356865	2014	
Дополнительная литература		
1. Диагностика электронных систем автомобиля. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Яковлев В.Ф. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – 272 с. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980030441.html = ISBN 5-98003-044-1.	2007	Да
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.	2006	Да
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.	2006	Да
4. Ерохов В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика) [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ерохов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2011.— 552 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/21491 - ISBN 978-5-9912-0130-8.	2011	Да

6.2. Периодические издания

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

6.3. 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.

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;
 - диагностический стенд FSA-740;
 - цифровой осциллограф Постоловского;
 - диагностический стенд «Premier»,
 - диагностический сканер «Launch »,
 - 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 31.08.2021 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 31.08.2021 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