

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Электронные системы управления вспомогательным электрооборудованием

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Савицкий С.К. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), Savitsky_s@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способен управлять разработкой конструкций АТС и их компонентов
ПК-5	Способен управлять деятельностью по разработке конструкций АТС и их компонентов в организации

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- общие сведения о вспомогательном электрооборудовании автомобилей, характеристики его функциональных узлов и элементов; общие положения о проектировании электрооборудования;
- сущность процессов, протекающих в приборах, аппаратах и цепях системы электрооборудования; базовые схемы включения элементов электрооборудования.

Должен уметь:

- читать электрические схемы электронных систем автомобилей; проводить анализ схем, узлов и элементов электронных систем автомобилей, оценивать их технический уровень; проводить проверку и обслуживание электронных систем на автомобиле и в условиях ремонтно-технических предприятий и станций технического обслуживания;
- разрабатывать направления и схемы модернизации электронных систем автомобилей для решения вопросов технико-экономического и экологического характера.

Должен владеть:

- современными методами диагностирования технического состояния электрооборудования, и правилами применения оборудования, приспособлений и инструмента для технического обслуживания электрооборудования автомобилей;
- основными правилами эффективной эксплуатации электронных систем автомобилей; методиками расчета и проектирования отдельных узлов электронных систем электрооборудования автомобилей.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника (Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 46 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия. Содержание и задачи курса. Характеристики микроклимата в кабинах	3	2	0	0	10
2.	Тема 2. Система отопления и вентиляции кабины. Система кондиционирования. Системы стеклоочистки.	3	2	0	6	12
3.	Тема 3. Электродвигатели вспомогательных систем. Антиблокировочные системы. Радиолокационные и охранные системы автомобилей	3	2	0	6	12
4.	Тема 4. Электроусилитель руля. Круиз-контроль. Мультиплексная система автомобилей	3	2	0	6	12
	Итого		8	0	18	46

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия. Содержание и задачи курса. Характеристики микроклимата в кабинах

Содержание и задачи курса. Виды вспомогательного электрооборудования его характеристики, назначения и условия эксплуатации. Условия эксплуатации автомобильного и тракторного вспомогательного электрооборудования

Расчетные параметры. Специфические особенности микроклимата. Внешние условия эксплуатации. Тепловой баланс кабины в различных условиях эксплуатации.

Тема 2. Система отопления и вентиляции кабины. Система кондиционирования. Системы стеклоочистки.

Структурные схемы систем отопления и вентиляции. Основные элементы и компоновка систем. Характеристики систем отопления и вентиляции. Основные параметры. Нагнетательные элементы. Аэродинамические характеристики и схемы вентиляторов. Аэродинамические характеристики системы отопления и вентиляции.

Основные элементы системы кондиционирования. Обзор существующих конструкций. Принцип работы. Способы управления системой кондиционирования. Климат контроль.

Стеклоочистители. Назначение, состав, технические требования. Обзор существующих конструкций. Структурная и принципиальная схема. Характеристики элементов. Выбор мощности приводного электродвигателя. Датчик дождя. Омыватели. Применяемые электродвигатели и насосы. Система фарочистки. Назначение, состав, технические требования. Обзор существующих типов и конструкций. Характеристики элементов системы.

Тема 3. Электродвигатели вспомогательных систем. Антиблокировочные системы. Радиолокационные и охранные системы автомобилей

Общие требования к электродвигателям. Назначение, номенклатура. Электродвигатели с электромагнитным возбуждением. Назначение, устройство. Общие характеристики. Электродвигатели с возбуждением от постоянных магнитов.

Тормозные силы и блокировка колес автомобиля. Тормозные системы с АБС. Разно-видности систем АБС.

Классификация антиблокировочных систем автомобиля. Структура электронного блока управления.

Электромеханическая система торможения. Проблемы эксплуатации АБС. Достоинства и недостатки. Влияние АБС на управляемость на поворотах. Устройство и работа системы АБС. Колесные датчики. Система электронной динамической стабилизации и поддержания курсовой устойчивости автомобиля (ESP).

Общие сведения. Режимы работы радиолокационных систем. Структурные схемы радиолокаторов.

Радар-детекторы (антирадары). Радары парковки (парктроники). Основные элементы парковочных устройств.

Особенности работы. Системы радиоведения. Охранные системы автомобилей. Сигнализация и иммобилайзеры.

Тема 4. Электроусилитель руля. Круиз-контроль. Мультиплексная система автомобилей

Обзор существующих конструкций. Типы рулевого механизма. Рулевой механизм с переменным отношением. Электроусилитель руля по сравнению с гидроусилителем руля. Основные элементы ЭУР. Принцип работы электроусилителя руля. Достоинства и недостатки. Проблемы эксплуатации.

Обзор существующих конструкций. Активный и пассивный круиз-контроль. Принцип действия и основные элементы.

Анализ существующих разработок мультиплексных систем. Достоинства и недостатки. Структурные схемы сетей с протоколами LIN и CAN. Форматы управляющих слов протоколов CAN и LIN. Функциональные схемы системы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ПК-5, ПК-4	1. Основные понятия. Содержание и задачи курса. Характеристики микроклимата в кабинах 2. Система отопления и вентиляции кабины. Система кондиционирования. Системы стеклоочистки.
2	Лабораторные работы	ПК-4, ПК-5	1. Основные понятия. Содержание и задачи курса. Характеристики микроклимата в кабинах 2. Система отопления и вентиляции кабины. Система кондиционирования. Системы стеклоочистки.
3	Реферат	ПК-4, ПК-5	1. Основные понятия. Содержание и задачи курса. Характеристики микроклимата в кабинах 2. Система отопления и вентиляции кабины. Система кондиционирования. Системы стеклоочистки. 3. Электродвигатели вспомогательных систем. Антиблокировочные системы. Радиолокационные и охранные системы автомобилей 4. Электроусилитель руля. Круиз-контроль. Мультиплексная система автомобилей
	Экзамен	ПК-4, ПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используемые источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используемые источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 3

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Темы 1, 2

1. Основные понятия. Содержание и задачи курса.
2. Характеристики микроклимата в кабинах.
3. Система отопления и вентиляции кабины.
4. Система кондиционирования.
5. Системы стеклоочистки.
6. Электродвигатели вспомогательных систем.
7. Антиблокировочные системы.
8. Радиолокационные и охранные системы автомобилей.
9. Электроусилитель руля
10. Круиз-контроль.
11. Мультиплексная система автомобилей

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2

1. Система отопления и вентиляции кабины.
2. Системы стеклоочистки.
3. Радиолокационные и охранные системы автомобилей.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы 1:

1. Каково назначение системы отопления и вентиляции автомобиля?
2. Из каких основных элементов состоит система отопления и вентиляции?
3. По какому принципу устанавливается воздухозаборник на наружной поверхности?
4. Преимущества и недостатки различных компоновок систем отопления вентиляции.
5. Назначение, устройство и разновидности отопителей.

6. Принцип действия и преимущества матричных теплообменников.
7. По какому принципу осуществляется выбор оптимальной схемы и конструкции воздухораспределителя?
8. Требования, предъявляемые к насадкам воздухораспределителя.
9. Основные разновидности вентиляторов, применяемых в системах отопления и вентиляции.
10. Преимущества и недостатки вентиляторов разных типов.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы 2:

1. Каково назначение электропривода стеклоочистителя?
2. Как устроен электродвигатель стеклоочистителя?
3. По каким конструктивным характеристикам различают электродвигатели?
4. Каково назначение полюсов, якоря, коллектора, щеток, и какую функцию данные узлы выполняют?
5. Принцип действия электродвигателя постоянного тока.
6. Каковы основные характеристики электродвигателей, которые используются в приводе вспомогательного электрооборудования автомобилей?
7. Какие факторы обуславливают выбор электродвигателя для конкретного привода?
8. Каково назначение червячного редуктора, кривошипного механизма, тяги, и какую функцию данные узлы привода выполняют?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы 3:

1. Как устроены автомобильные провода?
2. По каким характеристикам различают провода?
3. Что такое допустимая токовая нагрузка? К чему в реальных условиях эксплуатации ее превышение?
4. Каково назначение предохранителя?
5. Как устроен плавкий предохранитель? Каковы его основные параметры и характеристики?
6. Как устроен термобиметаллический предохранитель? Каковы его основные параметры и характеристики?
7. Какие факторы обуславливают выбор предохранителей для конкретной электрической цепи автомобиля?

3. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1. Основные понятия вспомогательного электрического и электронного оборудования автомобилей и тракторов: Назначение вспомогательного электрооборудования. Виды вспомогательного электрооборудования.

Особенности бортовой электрической сети автомобиля

Тема 2. Характеристики микроклимата в кабинах: Расчетные параметры. Специфические особенности микроклимата. Внешние условия эксплуатации. Тепловой баланс кабины в различных условиях эксплуатации.

Характеристика условий эксплуатации автомобиля. Методы обеспечения комфорта при эксплуатации автомобиля.

Тема 3. Система отопления и вентиляции кабины: Нагнетательные элементы. Аэродинамические характеристики и схемы вентиляторов. Аэродинамические характеристики системы отопления и вентиляции.

Тема 4. Система кондиционирования: Принцип действия теплового насоса, конструкции тепловых насосов. Электронное управление тепловыми насосами.

Тема 5. Системы стеклоочистки: Стеклоочистители. Принципы проектирования и диагностики систем стеклоочистки.

Тема 6. Электродвигатели вспомогательных систем: Перспективные виды электропривода вспомогательного оборудования. Алгоритмы и методы управления электроприводом.

Тема 7. Антиблокировочные системы: Характеристика объекта управления. Принципы построения, проектирования и расчета данных систем управления. Алгоритмы управления данными системами: составление, анализ. Примеры существующих систем.

Тема 8. Радиолокационные и охранные системы автомобилей: Характеристика объекта управления. Принципы построения, проектирования и расчета данных систем управления. Алгоритмы управления данными системами: составление, анализ. Примеры существующих систем.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основное понятие о вспомогательном оборудовании автомобилей.
2. Электропривод вспомогательного электрооборудования автомобилей и режимы работы.
3. Условия эксплуатации вспомогательного электрооборудования автомобилей.
4. Характеристика микроклимата в кабинах автомобилей. Технические требования.
5. Расчетные параметры микроклимата в кабинах автомобилей.
6. Специфические особенности микроклимата.
7. Тепловой баланс кабины в различных условиях эксплуатации.
8. Системы отопления и вентиляции кабины. Основные элементы и компоновка систем.

9. Нагнетательные элементы. Аэродинамические характеристики и схемы вентиляторов. Аэродинамические характеристики системы отопления и вентиляции.
10. Система кондиционирования воздуха в кабине автомобилей. Назначения и принцип действия.
11. Основные элементы системы кондиционирования воздуха в кабине автомобиля и их назначение.
12. Автоматическое управление кондиционированием воздуха в кабине автомобиля (климат-контроль).
13. Стеклоочистительные установки: назначение, разновидности, принципы действия.
14. Омыватели стекол и фарочистители, применяемые электродвигатели и насосы. Датчик дождя.
15. Общие требования к электродвигателям вспомогательных систем. Назначение, номенклатура.
16. Электродвигатели предпусковых подогревателей.
17. Электродвигатели для привода вентиляционных и отопительных установок.
18. Электродвигатели для привода стеклоочистительных установок.
19. ABS: тормозные силы и блокировка колес.
20. Тормозные системы с ABS. Развитие ABS.
21. Вспомогательные системы на базе ABS.
22. Разновидности систем ABS.
23. Проблемы эксплуатации ABS. Достоинства и недостатки. Влияние ABS на управляемость при поворотах.
24. Устройство и работа системы ABS.
25. Система электронной динамической стабилизации и поддержания курсовой устойчивости автомобиля (ESP).
26. Типы рулевых механизмов. Рулевой механизм с переменным отношением.
27. Гидроусилитель руля: принцип работы, достоинства и недостатки, проблемы эксплуатации.
28. Электроусилитель руля: принцип работы, достоинства и недостатки, проблемы эксплуатации.
29. Круиз-контроль: основные элементы, принцип действия, достоинства и недостатки, проблемы эксплуатации.
30. Мультиплексные системы электрооборудования автомобилей.
31. Типы мультиплексных систем электрооборудования автомобилей.
32. Структурные схемы сетей с протоколом CAN.
33. Структурные схемы сетей с протоколом LIN.
34. Форматы управляющих слов с протоколом CAN.
35. Форматы управляющих слов с протоколом LIN.
36. Достоинства и недостатки мультиплексных систем.
37. Радиолокационные системы: режимы работы, структурные схемы радиолокаторов.
38. Радар-детекторы (антирадары): принцип действия, достоинства и недостатки, проблемы эксплуатации.
39. Радары парковки (парктроники). Основные элементы парковочных устройств. Особенности работы. Системы радиоведения.
40. Алгоритм поиска неисправностей в системах электрооборудования на шине CAN.
41. Алгоритм поиска неисправностей в системах электрооборудования на шине LIN.
42. Алгоритм поиска неисправностей в системах электрооборудования на шине MOST.
43. Аппаратные средства диагностики вспомогательного электрооборудования авто-мобилей.
44. Программные средства диагностики вспомогательного электрооборудования ав-томобилей.
45. Коды ошибок электронных систем автомобиля.
46. Применение протокола K-Line для диагностики вспомогательного электрооборудования автомобилей.
47. Определение текущего состояния электроприводов вспомогательного электрооборудования автомобилей.
48. Основные виды неисправностей электропривода вспомогательного электрооборудования автомобилей.
49. Основные виды неисправностей мультиплексных систем автомобиля.
50. Классификация отказов электронных систем автомобиля.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронный ресурс - http://avtomasterskie.ru/articles/articles_733.html

Электронный ресурс - <http://awtoel.narod.ru/indexTr.html>

Электронный ресурс - <https://openedu.ru/course>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Студенту рекомендуется изучение лекционного курса в разрезе учебной программы, а также самостоятельная работа по предложенному плану с использованием рекомендуемой литературы и других источников литературы по дисциплине. Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе КФУ, доступ к которой предоставлен обучающимся. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
лабораторные работы	Студенту рекомендуется изучение лекционного курса в разрезе учебной программы, а также самостоятельная работа по предложенному плану с использованием рекомендуемой литературы и других источников литературы по дисциплине. Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
самостоятельная работа	Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
реферат	Требования к разработке реферата 1. Продумайте цель своей работы, в общих чертах определите ее содержание, набросайте предварительный план. 2. Составьте список литературы (как правило, при разработке реферата используется не менее 5 различных источников), которую следует прочитать; читая ее, отмечайте и выписывайте все то, что должно быть включено в работу. 3. Разработайте, как можно более подробный план и возле всех пунктов и подпунктов укажите, из какой книги или статьи следует взять необходимый материал. 4. Во вступлении к работе раскройте значение темы, определите цель реферата. 5. Последовательно раскройте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, подкрепляйте их конкретными примерами и фактами. 6. Проявляйте свое личное отношение: отразите в работе собственные мысли и чувства. 7. Пишите грамотно, точно; разделяйте текст на абзацы; не допускайте повторений; кратко формулируйте выводы. 8. В конце работы сделайте обобщающий вывод. 9. Подготовьте публичное выступление. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
контрольная работа	Контрольная работа проводится с целью определения конечного результата в обучении по данной теме, разделу, дисциплине. С помощью контрольной работы преподаватель проверяет усвоение студентами материала в период изучения темы. Контрольная работа проводится с целью проверки знаний и умений студентами по отдельной теме. Каждому студенту дается свой вариант работы, в который включаются задания для формирования разносторонней развитой личности. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.
экзамен	На протяжении всего семестра готовиться к итоговому контролю, используя вопросы к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных занятиях в течение семестра. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете. При работе можно использовать дистанционные технологии Microsoft Teams.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" и магистерской программе "Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Электронные системы управления вспомогательным
электрооборудованием

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Смирнов Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 624 с. - ISBN 978-5-8114-1167-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168404> (дата обращения: 13.04.2021). - Текст : электронный.
2. Сафиуллин Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств : учебное пособие / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, М. А. Керимов ; под редакцией Р. Н. Сафиуллина. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-3280-6. - URL : <https://e.lanbook.com/book/111894> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
3. Соснин Д.А. Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей. Автотроника-4. : учебник для вузов. / Д.А. Соснин. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-91359-166-1. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591661.html> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Соснин Д. А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей : учебное пособие / Д. А. Соснин. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 272 с. - ISBN 5-93455-087-X. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN593455087.html> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
2. Мигаль, В. Д. Методы технической диагностики автомобилей : учебное пособие / В. Д. Мигаль, В. П. Мигаль. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 417 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0804-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092163> (дата обращения: 13.04.2021). - Текст : электронный.
3. Автоматические системы транспортных средств : учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 352 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-696-4. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/1052409> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
4. Набоких В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования : учеб. пособие / В.А. Набоких. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 239 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014160-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967536> (дата обращения: 13.04.2021). - Текст : электронный.
5. Ютт В. Е. Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования : учебное пособие для вузов / В. Е. Ютт, Г. Е. Рузавин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2007. - 104 с : ил., табл. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). - Гриф УМО. - Библиогр.: с. 103. - ISBN 5-93517-346-8. - Текст : непосредственный (28 экз.).

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Электронные системы управления вспомогательным
электрооборудованием

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.