

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 двигателем и трансмиссией

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:

- теоретические основы и принципы работы систем, узлов, элементов электронных систем автомобилей; устройство систем, узлов и элементов электронных систем автомобилей; методики и оборудование для определения основных характеристик узлов и элементов электронных систем автомобилей;
- вопросы унификации, взаимозаменяемости, модернизации и ресурсосбережения при эксплуатации электронных систем; основные правила эффективной эксплуатации электронных систем автомобилей

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 автомобилях 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:

- навыками, необходимые для выполнения работ по определению и устранению неисправностей в электронных системах двигателей и трансмиссии
- разработкой конструкций АТС и их компонентов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 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 4 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 40 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 68 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 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 направления внедрения электронных систем Система электроснабжения. Необслуживаемые и малообслуживаемые аккумуляторные батареи. Генераторные установки	4	1	0	9	16
2.	Тема 2. Системы зажигания. Электронные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания (МПСЗ). Электронные системы управления двигателем. Автоматическое управление топливоподачей. Датчики и исполнительные устройства электронных систем управления двигателем.	4	1	0	9	16
3.	Тема 3. Современные системы пуска двигателей Назначение и общее устройство электростартерной системы пуска. Современные системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Системы освещения и световой сигнализации	4	1	0	9	16
4.	Тема 4. Информационно-измерительные системы Датчики электрических приборов. Панель приборов и указатели автомобильных информационных измерительных систем. Электронные антиблокировочные системы. Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура	4	1	0	9	20
Итого			4	0	36	68

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные направления внедрения электронных систем Система электроснабжения. Необслуживаемые и малообслуживаемые аккумуляторные батареи. Генераторные установки

- 1.1. Преимущества электронных систем.
- 1.2. Применение электроники и микропроцессорной техники в узлах и агрегатах автомобиля
- 1.3. Требования к техническому обслуживанию электронных устройств автомобиля.
- 2.1. Недостатки обычных стартерных аккумуляторных батарей.
- 2.2. Особенности необслуживаемых и малообслуживаемых АБ.
- 2.3. Преимущества необслуживаемых и малообслуживаемых аккумуляторных батарей.
- 2.4. Классификация современных автомобильных генераторов.
- 2.5. Бесщёточные (бесконтактные) электромагнитные генераторы: индукторные генераторы и генераторы с укороченными клювами.
- 2.6. Классификация регуляторов напряжения.
- 2.7. Контактно-транзисторные регуляторы напряжения.
- 2.8. Электронные (транзисторные и тиристорные) регуляторы напряжения.
- 2.9. Тенденции развития системы электроснабжения

Тема 2. Системы зажигания. Электронные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания (МПСЗ). Электронные системы управления двигателем. Автоматическое управление топливоподачей. Датчики и исполнительные устройства электронных систем управления двигателем.

- 3.1. Преимущества бесконтактных систем зажигания.
- 3.2. Классификация систем зажигания.
- 3.3. Контактные-транзисторные системы зажигания
- 3.4. Бесконтактные системы зажигания (БСЗ).
- 3.5. Техническое обслуживание (для БСЗ).
- 3.6. Принцип действия МПСЗ.
- 4.1. Основные принципы электронного управления двигателем (ЭСУ).
- 4.2. Комплексные системы управления двигателем.
- 4.3. Электронные системы управления топливоподачей бензиновых двигателей:
 - карбюраторы с электронным управлением; электронные -
 - системы впрыскивания топлива:
 - электронные системы распределённого впрыска топлива;
 - электронные системы центрального впрыска топлива;
 - электронные системы непосредственного впрыска топлива в цилиндры двигателя.
- 4.4. Датчики электронных систем управления двигателем.
- 4.5. Исполнительные устройства систем впрыска топлива

Тема 3. Современные системы пуска двигателей Назначение и общее устройство электростартерной системы пуска. Современные системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Системы освещения и световой сигнализации

- 5.1. Конструкция и принцип действия электростартеров современных автомобилей.
- 5.2. Стартеры со встроенными редукторами и постоянными магнитами.
- 6.1. Требования к автомобильным системам освещения и световой сигнализации.
- 6.2. Современные источники света автомобильных световых приборов.
- 6.3. Устройство противотуманных фар и фонарей.
- 6.4. Приборы световой сигнализации.
- 6.5. Усовершенствованные системы переднего освещения.
- 6.6. Электронное управление положением фар

Тема 4. Информационно-измерительные системы Датчики электрических приборов. Панель приборов и указатели автомобильных информационных измерительных систем. Электронные антиблокировочные системы. Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура

- 7.1. Реостатные датчики.
- 7.2. Терморезистивные датчики.
- 7.3. Термометаллические датчики.
- 7.4. Датчики давления.
- 7.5. Датчики электронных информационных систем.
- 7.6. Магнитоэлектрические датчики.
- 7.7. Электромагнитные указатели.
- 7.8. Указатели импульсной системы.
- 7.9. Термометры.
- 7.10. Измерители давления.
- 7.11. Измерители уровня топлива.
- 7.12. Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи.
- 7.13. Спидометры и тахометры

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 4			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ПК-4 , ПК-5	1. Основные направления внедрения электронных систем Система электроснабжения. Необслуживаемые и малообслуживаемые аккумуляторные батареи. Генераторные установки 2. Системы зажигания. Электронные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания (МПСЗ). Электронные системы управления двигателем. Автоматическое управление топливоподачей. Датчики и исполнительные устройства электронных систем управления двигателем.
2	Лабораторные работы	ПК-4 , ПК-5	1. Основные направления внедрения электронных систем Система электроснабжения. Необслуживаемые и малообслуживаемые аккумуляторные батареи. Генераторные установки 2. Системы зажигания. Электронные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания (МПСЗ). Электронные системы управления двигателем. Автоматическое управление топливоподачей. Датчики и исполнительные устройства электронных систем управления двигателем. 3. Современные системы пуска двигателей Назначение и общее устройство электростартерной системы пуска. Современные системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Системы освещения и световой сигнализации 4. Информационно-измерительные системы Датчики электрических приборов. Панель приборов и указатели автомобильных информационных измерительных систем. Электронные антиблокировочные системы. Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Контрольная работа	ПК-4	<p>1. Основные направления внедрения электронных систем Система электроснабжения. Необслуживаемые и малообслуживаемые аккумуляторные батареи. Генераторные установки</p> <p>2. Системы зажигания. Электронные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания (МПСЗ). Электронные системы управления двигателем. Автоматическое управление топливоподачей. Датчики и исполнительные устройства электронных систем управления двигателем.</p> <p>3. Современные системы пуска двигателей Назначение и общее устройство электростартерной системы пуска. Современные системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Системы освещения и световой сигнализации</p> <p>4. Информационно-измерительные системы Датчики электрических приборов. Панель приборов и указатели автомобильных информационных измерительных систем. Электронные антиблокировочные системы. Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура</p>
4	Реферат	ПК-4 , ПК-5	<p>1. Основные направления внедрения электронных систем Система электроснабжения. Необслуживаемые и малообслуживаемые аккумуляторные батареи. Генераторные установки</p> <p>2. Системы зажигания. Электронные системы зажигания. Микропроцессорные системы зажигания (МПСЗ). Электронные системы управления двигателем. Автоматическое управление топливоподачей. Датчики и исполнительные устройства электронных систем управления двигателем.</p> <p>3. Современные системы пуска двигателей Назначение и общее устройство электростартерной системы пуска. Современные системы освещения, световой и звуковой сигнализации. Системы освещения и световой сигнализации</p> <p>4. Информационно-измерительные системы Датчики электрических приборов. Панель приборов и указатели автомобильных информационных измерительных систем. Электронные антиблокировочные системы. Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура</p>
	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 4					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
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
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.	3
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.	4

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 учебно-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 4

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2

1. Опишите химические процессы, протекающие в свинцовом аккумуляторе.
2. Опишите, при каких режимах аккумулятор отдает наибольшую мощность в нагрузку.
3. Объясните, какие факторы влияют на продолжительность срока эксплуатации аккумулятора.
4. Опишите методы измерения емкости аккумулятора.
5. Объясните, как влияет температура на параметры аккумулятора.
6. Каким образом можно продлить срок эксплуатации аккумулятора и провести десульфатацию аккумулятора?
7. Что такое зарядный баланс?
8. Опишите принципы регулирования напряжения генератора.
9. Опишите применяемые контрольно-измерительные приборы и устройства автомобиля.
10. Опишите методы и правила зарядки аккумуляторов.
11. Опишите конструкции генераторов переменного тока, применяющиеся на современных автомобилях?
12. Каким образом на автомобиле осуществляется контроль работоспособности генераторной установки?
13. Опишите процесс регулирования напряжения генератора.
14. Что такое "начало отдачи" и "полная отдача" генератора?
15. Назовите логическую последовательность проверки генераторной установки.
16. Какое влияние может оказывать изменение температурных условий на режим работы генераторной установки

и как осуществляется термокомпенсация параметров генератора?

17. Перечислите основные операции по уходу за генераторными установками переменного тока.
18. Опишите перспективы развития конструкций автомобильных генераторов.
19. Перечислите неисправности генераторов, их причины и способы выявления неисправностей.
20. В каких пределах выбирается регулируемое напряжение и чем оно определяется? Какие типы регуляторов напряжения существуют?

21. Объясните, при каких условиях стартер развивает максимальный крутящий момент.
22. Опишите виды испытаний стартеров.
23. На что указывают пониженные обороты стартера при проверке его в режиме холостого хода и на какие возможные неисправности указывает пониженный крутящий момент стартера?
24. Вследствие каких неисправностей стартер потребляет ток больше, чем предусмотрено его характеристиками?
25. Какими особенностями характеризуется пусковой режим работы стартера?
26. Какие типы расцепляющего механизма имеются у стартеров? На какие группы можно подразделить стартеры по типу сцепляющего механизма, по способу управления?
27. Объясните назначение тягового реле и реле стартера?
28. Как осуществляется выбор мощности электропусковой системы?
29. В чем заключаются операции по техническому обслуживанию системы пуска?
30. Каковы перспективы в развитии конструкций стартеров?
31. Опишите из каких этапов состоит рабочий процесс системы зажигания?
32. Объясните характер изменения тока в первичной цепи катушки зажигания для классической и бесконтактной систем зажигания.
33. Объясните, что подразумевается под рабочей характеристикой зажигания?
34. Объясните назначение конденсатора в первичной цепи.
35. Каковы конструктивные особенности катушки зажигания электронной системы зажигания от контактной?
36. Каково назначение центробежного и вакуумного регулятора опережения зажигания?
37. Поясните назначение октан-корректора?
38. Что называется пробивным напряжением? Какие факторы влияют на величину пробивного напряжения.
39. Поясните, чем обусловлены преимущества электронной системы зажигания и в чем они заключаются.
40. Какие факторы обуславливают выбор типа свечей зажигания для конкретного двигателя? Объясните правила маркировки свечей зажигания. Как определить исправность свечей зажигания?

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4

Лабораторная работа 1.

Техническое обслуживание контактно-транзисторных и транзисторных регуляторов напряжения

Лабораторная работа 2.

Техническое обслуживание электронных систем зажигания

Лабораторная работа 3.

Техническое обслуживание электронных систем топливоподачи

Лабораторная работа 4.

Устранение неисправностей системы пуска двигателя

Лабораторная работа 5.

Техническое обслуживание системы освещения

Лабораторная работа 6.

Изучение устройства датчиков электрических приборов

3. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4

1. Опишите датчик скорости движения автомобиля.

2. Опишите назначение, устройство и принцип работы информационных контрольно-диагностических систем.

3. Опишите назначение, основные элементы и принцип работы механической системы многоточечного непрерывного впрыска с электронным управлением.

4. Опишите датчик массового расхода воздуха.

5. Опишите назначение, устройство и принцип работы системы управления подвеской автомобиля.

6. Опишите назначение, основные элементы и принцип работы системы импульсного многоточечного впрыска топлива.

7. Опишите датчик положения дроссельной заслонки.

8. Опишите назначение, общее устройство и принцип работы системы электронного управления дизельных двигателей. Топливные системы с электронным управлением типа ?Common Rail?.

9. Опишите назначение и виды электронных систем зажигания. Особенности устройства электронных и микропроцессорных систем зажигания.

10. Опишите датчик давления во впускном трубопроводе.

11. Опишите назначение, устройство и принцип работы электронных систем рулевого управления.

12. Опишите назначение, виды, общее устройство и принцип действия датчиков электронных систем управления.

13. Опишите датчик расхода воздуха.

14. Опишите назначение и принцип работы комплексной системы управления двигателем и ее основные элементы.
15. Опишите назначение основные элементы и принцип работы системы центрального импульсного впрыска топлива.
16. Опишите датчик поворота коленчатого вала.
17. Опишите бортовое, комфортное, навесное и функциональное оборудование автомобиля.
18. Опишите общее устройство и принцип работы системы управления трансмиссией.
19. Опишите датчики детонации.
20. Опишите назначение, общее устройство и принцип действия электронных блоков управления. Расскажите принципы самодиагностики электронных блоков управления.
21. Опишите принцип работы электронных систем непосредственного впрыска бензиновых двигателей.

4. Реферат

Темы 1, 2, 3, 4

1. Опишите бортовое, комфортное, навесное и функциональное оборудование автомобиля.
2. Классифицируйте автомобильное бортовое электронное оборудование.
3. Опишите назначение автомобильного бортового электронного оборудования.
4. Перечислите автотронное оборудование автомобиля, существующее на сегодняшний день.
5. Опишите электромобили существующие на сегодняшний день.
6. Расскажите назначение и общее устройство электронных блоков управления.
7. Поясните принцип действия электронных блоков управления.
8. Опишите аналогово-цифровые преобразователи в электронных блоках управления. Управляющие сигналы.
9. Опишите принципы обработки сигналов в электронных блоках управления.
10. Расскажите принципы самодиагностики электронных блоков управления.
11. Опишите назначение, виды, общее устройство и принцип действия датчиков электронных систем управления.
12. Поясните устройство и принцип действия датчика детонации.
13. Расскажите устройство и принцип действия индукционного датчика импульсов (частоты вращения).
14. Опишите устройство и принцип действия датчика поворота коленчатого вала.
15. Расскажите устройство и принцип действия датчика расхода воздуха.
16. Опишите устройство и принцип действия датчика давления во впускном трубопроводе.
17. Объясните устройство и принцип действия датчика положения дроссельной заслонки.
18. Опишите устройство и принцип действия датчика массового расхода воздуха.
19. Поясните устройство и принцип действия датчика температуры воздуха.
20. Опишите устройство и принцип действия датчика охлаждающей жидкости.
21. Расскажите устройство и принцип действия датчика скорости движения автомобиля.
22. Опишите устройство и принцип действия Датчика Холла и пьезоэлектрического датчика.
23. Опишите назначение и виды электронных систем зажигания.
24. Перечислите особенности устройства электронных и микропроцессорных систем зажигания.
25. Раскройте назначение механической системы многоточечного непрерывного впрыска с электронным управлением.
26. Перечислите основные элементы системы многоточечного непрерывного впрыска с электронным управлением и опишите их.
27. Расскажите принцип работы механической системы многоточечного непрерывного впрыска с электронным управлением.
28. Опишите назначение системы центрального импульсного впрыска топлива.
29. Перечислите основные элементы системы центрального импульсного впрыска топлива и опишите их.
30. Опишите принцип работы системы центрального электронного впрыска бензинового двигателя.
31. Опишите назначение системы импульсного многоточечного впрыска топлива.
32. Перечислите основные элементы системы импульсного многоточечного впрыска топлива и опишите их.
33. Объясните принцип работы электронных систем непосредственного впрыска бензиновых двигателей.
34. Опишите назначение комплексной системы управления двигателем.
35. Перечислите основные элементы комплексной системы управления двигателем и опишите их.
36. Опишите принцип работы комплексной системы управления двигателем.
37. Расскажите назначение и общее устройство системы электронного управления дизельных двигателей.
38. Перечислите основные элементы системы электронного управления дизельных двигателей и опишите их.
39. Опишите принцип работы системы электронного управления дизельных двигателей.
40. Опишите аккумуляторные топливные системы с электронным управлением типа ?Common Rail?.
41. Опишите общее устройство системы управления трансмиссией.
42. Раскройте принцип работы системы управления трансмиссией.
43. Опишите назначение и устройство системы управления подвеской автомобиля.
44. Поясните принцип работы системы управления подвеской автомобиля.
45. Расскажите назначение и типы антиблокировочных систем.

46. Опишите общее устройство антиблокировочных систем.
47. Перечислите и опишите основные элементы антиблокировочной системы.
48. Раскройте принцип работы антиблокировочных систем.
49. Опишите назначение и устройство электронных систем рулевого управления.
50. Расскажите принцип работы электронных систем рулевого управления.
51. Опишите назначение и устройство информационных контрольно-диагностических систем.
52. Раскройте принцип работы информационных контрольно-диагностических систем.
53. Опишите назначение и типы противоугонных систем, их конструктивные особенности.
54. Опишите электронные противоугонные системы.
55. Расскажите принцип дистанционного управления противоугонными устройствами.
56. Опишите назначение и типы систем комфорта, их конструктивные особенности.
57. Раскройте назначение и типы систем безопасности, их конструктивные особенности.
58. Опишите автомобильные системы кондиционирования воздуха, их конструктивные особенности.
59. Поясните устройство и принцип работы ударных датчиков.
60. Опишите устройство и принцип работы подушек безопасности.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные направления внедрения электронных устройств на автомобиле.
2. Классификация современных автомобильных генераторов.
3. Бесщёточные генераторы (индукторные, с укороченными полюсами).
4. Особенности эксплуатации современных генераторных установок.
5. Контактно-транзисторные регуляторы напряжения.
6. Бесконтактные регуляторы напряжения.
7. Проверка бесконтактных регуляторов напряжения.
8. Необслуживаемые и малообслуживаемые аккумуляторные батареи.
9. Конструкция и принцип действия электростартеров современных автомобилей.
10. Стартеры со встроенными редукторами и постоянными магнитами.
11. Классификация систем зажигания.
12. Контактно-транзисторные системы зажигания.
13. Контактно-тиристорные системы зажигания.
14. Бесконтактные системы зажигания с нерегулируемым временем накопления энергии (магнитоэлектрические датчики).
15. Бесконтактные системы зажигания с регулируемым временем накопления энергии (датчики Холла).
16. Системы зажигания с электронными регуляторами угла опережения зажигания (системы зажигания II, III, IV поколения).
17. Электронные системы автоматического управления двигателем.
18. Электронные системы управления топливopодачей бензиновых двигателей.
19. Карбюраторы с электронным управлением.
20. Электронные системы впрыскивания топлива.
21. Способы организации впрыска топлива.
22. Электронные системы распределённого впрыска топлива.
23. Электронные системы центрального впрыска топлива.
24. Электронные системы непосредственного впрыска в цилиндры двигателя.
25. Системы автоматического управления экономайзером принудительного холостого хода.
26. Комплексные системы управления двигателем.
27. Основные компоненты ЭСАУ двигателем.
28. Электронное управление подвеской.
29. Электронные антиблокировочные системы.
30. Электронное управление положением фар.
31. Автоматическое управление стеклоочистителем.
32. Автоматическая блокировка дверей.
33. Реостатные датчики. Терморезистивные датчики.
34. Термобиметаллические датчики. Датчики давления.
35. Датчики электронных информационных систем.
36. Магнитоэлектрические датчики. Электромагнитные указатели.
37. Указатели импульсной системы.
38. Термометры. Измерители давления.
39. Измерители уровня топлива.
40. Измерители зарядного режима аккумуляторной батареи.
41. Спидометры и тахометры.

42. Общее устройство трансмиссии: схемы трансмиссии транспортных средств с различными приводами; общее устройство и принцип работы однодискового сцепления; общее устройство и принцип работы двухдискового сцепления; общее устройство и принцип работы гидравлического и механического приводов сцепления; устройство пневмогидравлического усилителя привода сцепления;
43. основные неисправности сцепления, их признаки и причины; правила эксплуатации сцепления, обеспечивающие его длительную и надежную работу;
44. назначение, общее устройство и принцип работы коробки переключения передач; понятие о передаточном числе и крутящем моменте;
45. схемы управления механическими коробками переключения передач; основные неисправности механической коробки переключения передач, их признаки и причины;
46. автоматизированные (роботизированные) коробки переключения передач; гидромеханические и бесступенчатые автоматические коробки переключения передач;
47. признаки неисправностей автоматической и автоматизированной (роботизированной) коробки 6 переключения передач;
48. назначение и общее устройство раздаточной коробки; назначение, устройство и работа коробки отбора мощности;
49. устройство механизмов включения раздаточной коробки и коробки отбора мощности; назначение, устройство и работа главной передачи, дифференциала, карданной передачи и приводов управляемых колес;
50. маркировка и правила применения трансмиссионных масел и пластичных смазок.

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 4			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
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	15
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.	3	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	4	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;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной 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 Научной библиотеки КФУ.

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

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

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

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

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. В работе можно использовать дистанционные технологии.
лабораторные работы	Лабораторные работы направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование необходимых профессиональных умений и навыков. В работе можно использовать дистанционные технологии.

Вид работ	Методические рекомендации
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. В работе можно использовать дистанционные технологии.
контрольная работа	Контрольные работы проводятся с целью определения конечного результата в обучении по данной теме или разделу, контролировать знания одного и того же материала неоднократно. С помощью промежуточной 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 творческие задания для формирования разносторонней развитой личности. В работе можно использовать дистанционные технологии.
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. В работе можно использовать дистанционные технологии.
устный опрос	При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала. Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки. В работе можно использовать дистанционные технологии.
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. В работе можно использовать дистанционные технологии.

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.02 Электронные системы управления двигателем и трансмиссией

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. Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник / В.М. Приходько, В.Е. Ютт, Л. А. Соколов, В. В. Морозов ; под ред. В.М.Приходько. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 376 с. + (Доп. мат. znanium.com). - (ВО: Магистратура). - ISBN 978-5-16-009079-5. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/421946> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
2. Смирнов Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 624 с. - ISBN 978-5-8114-1167-2. - URL : <https://e.lanbook.com/book/3719> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
3. 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.

Дополнительная литература:

1. Рачков Е. В. Конструкции и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / Е. В. Рачков. - Москва : Альтаир - МГАВТ, 2013. - 92 с. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/447648> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
2. Набоких В. А. Датчики автомобильных электронных систем управления и диагностического оборудования: учебное пособие / В.А. Набоких. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-128-0. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/519279> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
3. Эксплуатация, диагностика, ремонт и утилизация транспортных средств специального назначения : курс лекций в 2 ч. Ч. 1. Основы технической эксплуатации транспортных средств специального назначения / А.В. Лысянников, Ю.Г. Серебrenикова, В.Г. Шрам. - Красноярск : СФУ, 2016. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3429-1. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/968151> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
4. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов / Ж.А. Романович, В.А. Скрябин, В.П. Фандеев. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 316 с. - ISBN 978-5-394-01631-8. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/430581> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
5. Поливаев О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей : учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-2219-7. - URL : <https://e.lanbook.com/book/95162> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.02 Электронные системы управления двигателем и
трансмиссией*

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