

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерно-технологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Электротехника и электрооборудование автомобильного транспорта Б1.В.ОД.11

Направление подготовки: 23.03.01 - Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Эксплуатация транспортных средств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Мухутдинов Р.Х.

**Рецензент(ы):**

Епанешников В.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Седов С. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Инженерно-технологический факультет):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 9673205519

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мухутдинов Р.Х. Кафедра общей инженерной подготовки Инженерно-технологический факультет , RHMuhutdinov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины 'Электроника и электрооборудование автомобильного транспорта' состоит в том, чтобы ознакомить студентов с основами знаний в области создания и развития автомобилестроения в рамках мировой автомобилизации.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.11 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 23.03.01 Технология транспортных процессов и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина 'Электроника и электрооборудование автомобильного транспорта' относится к вариативной

части дисциплин по выбору блока 1.

При изучении дисциплины достаточны знания, умения, полученные в школе.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью к разработке и внедрению технологических процессов, использованию технической документации, распорядительных актов предприятия

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- роль электрооборудования для надежной и эффективной эксплуатации автомобиля;
- назначение и принцип действия отдельных узлов, элементов и систем;
- конструктивные особенности и типаж современных электрических и электронных систем;
- прогрессивные методы и средства диагностирования технического состояния и восстановления работоспособности систем электрооборудования;
- элементы электронных систем;
- назначение и функции интегральных схем;
- современное состояние использования электронных средств управления работой автомобиля;
- состав, устройство и работу автомобильных (ЭБУ) электронных блоков управления и их микро-ЭВМ (электронных вычислительных машин);
- использование электронных систем управления ДВС (двигателями внутреннего сгорания);

- использование электронных систем при управлении ходовой частью.

2. должен уметь:

- применять на практике компетенции по вопросам устройства, принципа работы и эксплуатации элементов и систем входящих в электронику и электрооборудование автомобильного транспорта;
- отличать особенностями работы элементов систем энергообеспечения и энергопотребления различных модификаций;
- использовать современное технологическое и диагностическое оборудование;
- проводить исследование основных характеристик генераторов, стартеров, аккумуляторных батарей, приборов систем зажигания и т. д.

3. должен владеть:

- теоретическими основами подготовки по выявлению и устранению неисправностей электроники и электрооборудования, приемами и навыками в решении задач связанных с эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электроники и электрооборудования автомобильного транспорта.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к разработке и внедрению технологических процессов, использованию технической документации, распорядительных актов предприятия;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Введение. Комплексная система энергоснабжения. Химические источники тока. Генераторные установки.	6		3	4	0	
2.	Тема 2. Комплексная система управления двигателем внутреннего сгорания. Система пуска. Система зажигания. Система впрыска топлива.	6		3	4	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Зачет
	Итого			6	8	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение. Комплексная система энергоснабжения. Химические источники тока. Генераторные установки.

###### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Введение. Комплексная система энергоснабжения. Предмет и задачи дисциплины. Структура курса, его связь с другими дисциплинами. Химические источники тока. Классификация химических источников тока. Кислотные аккумуляторные батареи (АБ). Принцип действия, особенности конструкции. Физико-химические процессы в кислотной АБ. Генераторные установки. Структурная схема генераторной установки. Классификация генераторов переменного тока. Принцип действия.

###### **практическое занятие (4 часа(ов)):**

1. Предмет изучения дисциплины "Электроника и электрооборудование автомобильного транспорта" 2. Факторы, определяющие развитие новых конструкций электрооборудования автомобиля. 3. Роль электрооборудования в обеспечении производительной и безопасной эксплуатации автотранспортных средств. 4. Основные этапы развития электрического и электронного оборудования. 5. Виды исполнения и требования к изделиям электрооборудования. 6. Деление общей схемы электрооборудования на отдельные функциональные системы (комплексы). 7. Перспективы и тенденции развития электрических и электронных систем управления на современном этапе. 8. Структурная схема системы энергоснабжения и назначение ее отдельных элементов. 9. Анализ узлов, агрегатов и приборов, входящих в систему энергоснабжения. 10. Расскажите об устройстве АКБ.

##### Тема 2. Комплексная система управления двигателем внутреннего сгорания. Система пуска. Система зажигания. Система впрыска топлива.

###### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Комплексная система управления двигателем внутреннего сгорания. Система пуска. Структурная схема системы управления двигателем, назначение ее отдельных подсистем. Структурная схема системы. Анализ элементов. Особенности конструкции современных стартеров и приводов. Способы (методы) облегчения пуска двигателя. Диагностические параметры системы пуска. Система зажигания. Структурная схема системы, анализ элементов и приборов. Классификация систем: классическая, контактно-транзисторная, бесконтактная, микропроцессорная. Анализ схемы решений. Характеристики, методы улучшения параметров. Регулирование угла опережения зажигания. Свеча зажигания. Перспективы развития микропроцессорной системы. Система впрыска топлива. Недостатки классической системы питания двигателя. Особенности работы карбюратора с электронным управлением. Классификация систем впрыска топлива. Перспективы развития комплексной системы управления двигателем автомобиля.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

11. Объясните физико-химические процессы, происходящие в АКБ при зарядке, разрядке и эксплуатации 12. Сделайте заключение о работоспособности АКБ по данным замеров плотности, напряжения и уровня электролита 13. Что такое емкость и ЭДС АКБ и от чего зависят их величины? 14. Как приготовить электролит и меры безопасности при его приготовлении? 15. Что такое сульфатация пластин и саморазряд АКБ? 16. Что означает маркировка на АКБ?

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Комплексная система энергоснабжения. Химические источники тока. Генераторные установки.	6		Лабораторные работы	27	Лабораторные работы
2.	Тема 2. Комплексная система управления двигателем внутреннего сгорания. Система пуска. Система зажигания. Система впрыска топлива.	6		Устный опрос	27	Устный опрос
	Итого				54	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

мультимедийная аудитория  
компьютерный класс  
специализированная лаборатория

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Введение. Комплексная система энергоснабжения. Химические источники тока. Генераторные установки.**

Лабораторные работы, примерные вопросы:

**РАБОТА** ♦ 1 Тема: Аккумуляторные батареи 1 Цель работы: ознакомиться с устройством и физико-химическими процессами, происходящими при эксплуатации АКБ, определить состояние, уяснить места установки на автомобиле, крепление и присоединение к цепи электроснабжения. 2 Оборудование: учебный макет аккумулятора (разрез), действующий (работоспособный) аккумулятор, автомобиль ЗИЛ-131, плакаты, учебники, денсиметр, вилка нагрузочная ЛЭ-2. 3 Порядок выполнения работы 3.1 Уяснить устройство АКБ по учебнику и плакатам. 3.2 Произвести замеры уровня и плотности электролита, напряжение. Полученные результаты занести в тетрадь. 3.3 Изучить процесс заряда и разряда АКБ. 4 Отчет о работе 4.1 В письменном виде рассмотреть реакцию заряда и разряда АКБ. 4.2 Привести схему подключения АКБ в электрическую цепь автомобиля (по варианту задания) 5 Контрольные вопросы 5.1 Расскажите об устройстве АКБ. 5.2 Объясните физико-химические процессы, происходящие в АКБ при зарядке, разрядке и эксплуатации 5.3 Сделайте заключение о работоспособности АКБ по данным замеров плотности, напряжения и уровня электролита 5.4 Что такое емкость и ЭДС АКБ и от чего зависят их величины? 5.5 Как приготовить электролит и меры безопасности при его приготовлении? 5.6 Что такое сульфатация пластин и саморазряд АКБ? 5.7 Что означает маркировка на АКБ? **РАБОТА** ♦ 2 Тема: Генераторы переменного тока 1 Цель работы: изучить схему и принцип работы генератора переменного тока, место установки его на автомобиле, способ включения в цепь электрооборудования и возможные неисправности. 2 Оборудование: автомобиль ЗИЛ-130, генераторы переменного тока Г-250И, набор слесарных инструментов, учебники, плакаты, стенд для проверки технического состояния генераторов 3 Порядок выполнения работы 3.1 По электрической схеме генератора уяснить принцип работы 3.2 Ознакомиться с конструкцией обмотки ротора, контактных колец, щеток, ротора и статора, крышек и диодов. 3.3 Закрепить генератор для разборки и отвернуть два винта щеткодержателя, и снять его. 3.4 Отвернуть три винта крепления колпачка подшипника и снять крышку подшипника 3.5 Отвернуть стяжные винты крышки генератора и снять ее вместе со статором 3.6 Рассмотреть размещение выпрямительного блока и крепление к нему фазных выводов обмотки статора 3.7 Изучить конструкции выпрямительного блока и объяснить преобразование переменного тока в постоянный. 3.8 Собрать генератор в последовательности обратной разборке. 4 Отчет о работе 4.1 Вычертить электрическую схему генератора переменного тока 4.2 Дать краткое описание принципа работы генератора 5 Контрольные вопросы 5.1 Объясните общее устройство генератора переменного тока и принцип его работы 5.2 В чем отличие генераторов переменного тока от генераторов постоянного тока и каковы их преимущества?

### **Тема 2. Комплексная система управления двигателем внутреннего сгорания. Система пуска. Система зажигания. Система впрыска топлива.**

Устный опрос, примерные вопросы:

Вопросы для устного опроса; 1. Предмет изучения дисциплины "Электроника и электрооборудование автомобильного транспорта" 2. Факторы, определяющие развитие новых конструкций электрооборудования автомобиля. 3. Роль электрооборудования в обеспечении производительной и безопасной эксплуатации автотранспортных средств. 4. Основные этапы развития электрического и электронного оборудования. 5. Виды исполнения и требования к изделиям электрооборудования. 6. Деление общей схемы электрооборудования на отдельные функциональные системы (комплексы). 7. Перспективы и тенденции развития электрических и электронных систем управления на современном этапе. 8. Структурная схема системы энергоснабжения и назначение ее отдельных элементов. 9. Анализ узлов, агрегатов и приборов, входящих в систему энергоснабжения. 10. Расскажите об устройстве АКБ. 11. Объясните физико-химические процессы, происходящие в АКБ при зарядке, разрядке и эксплуатации 12. Сделайте заключение о работоспособности АКБ по данным замеров плотности, напряжения и уровня электролита 13. Что такое емкость и ЭДС АКБ и от чего зависят их величины? 14. Как приготовить электролит и меры безопасности при его приготовлении? 15. Что такое сульфатация пластин и саморазряд АКБ? 16. Что означает маркировка на АКБ?

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 6 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

1. Электрические цепи постоянного тока.
2. Электромагнетизм.
3. Электромагнитная индукция.
4. Переменный ток.
5. Краткие сведения о полупроводниковых приборах.
6. Классификация электрооборудования автомобиля
7. Источники и потребители электроэнергии в автомобиле
8. Аккумуляторные батареи
9. Условные обозначения аккумуляторной батареи. Основные неисправности АКБ и способы их устранения
10. Генератор переменного тока
11. Система зажигания
12. Принцип действия батарейной системы зажигания
13. Приборы и устройства батарейной системы зажигания
14. Основные неисправности батарейной системы зажигания и способы их устранения
15. Принцип действия транзисторной системы зажигания
16. Принцип действия тиристорной (конденсаторной) системы зажигания
17. Вакуумные и центробежные регуляторы опережения зажигания
18. Катушка зажигания.
19. Реле-регулятор напряжения.
20. Стартер.
21. Системы освещения и сигнализации. Контрольно-измерительные приборы (КИП).

### **7.1. Основная литература:**

1. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебное пособие / Набоких В.А., - 2-е изд. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-91134-952-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=474557>

2. Электрооборудование и ЭСУД бюджетных легковых автомобилей: Практическое пособие / Родин А.В. - М.:СОЛОН-Пр., 2015. - 112 с.: ил. ISBN 978-5-91359-144-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=884454>
3. Электротехника : Учеб. пособие / И.С. Рыбков. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - (ВО: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=938944>
4. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420583>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Электрооборудование автомобилей : Учеб. пособие / И.С. Туревский. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 368 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=792129>
2. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. ? 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 480 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=987378>
3. Электротехника с основами электроники : Учеб. пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 448 с. - (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=944352>
4. Элементы электростатики и электромагнетизма [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. В.Я. Чечуев. - Новосибирск: НГАУ, 2014. - 220 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516785> - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516785>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Автомастер. Устройство и ремонт автомобилей. Информация для автолюбителей. - <http://amastercar.ru/>
- Автомобильный интернет журнал. - <http://autorelease.ru>
- Библиотека учебной и научной литературы - <http://sbiblio.com/biblio>
- официального сайта журнала - Автовзгляд - <http://www.avtovzglyad.ru>
- официального сайта журнала - За рулем - <http://www.zr.ru>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Электротехника и электрооборудование автомобильного транспорта" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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.

мультимедийная аудитория

компьютерный класс

специализированная лаборатория

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 23.03.01 "Технология транспортных процессов" и профилю подготовки Эксплуатация транспортных средств .

Автор(ы):

Мухутдинов Р.Х. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Епанешников В.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.