

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ОПД. 03 Электротехника и электроника

*(код и наименование дисциплины (модуля))*

Специальность: 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта  
Военная специальность: Техническое обслуживание и ремонт многоосных специальных колесных шасси

г. Знаменск

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ОПД.03 Электротехника и электроника*

### **I. ЦЕЛЕВАЯ УСТАНОВКА ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

#### **1.1. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель учебной дисциплины дать курсантам знания по:  
основным понятиям и законам электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;  
устройству и принципу работы типовых электрических машин и электроприводов;  
принципу работы полупроводниковых приборов, устройству и характеристикам типовых электронных аналоговых и типовых устройств;

практическому использованию методов анализа цепей, установившихся и переходных процессов в цепях и электроприводах;

применению электротехнических устройств в специальной технике, технических системах ракетных комплексов (РК).

Задачами учебной дисциплины являются:

ознакомление курсантов с перспективами развития электротехники, электроники, основными понятиями и законами электрического и магнитного поля, электрических и магнитных цепей, основными методами расчета типовых цепей;

формирование у курсантов умений и навыков расчета типовых цепей.

## **2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин.

Дисциплина базируется на прочных знаниях дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика», «Инженерная графика», «Материаловедение»,

Изучение курса основывается на знаниях и умениях, приобретенных при изучении курсов физики, математики и информатики.

Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения электротехники и электроники

Физика: раздел "Электричество и магнетизм";

Математика:

- \* основные тригонометрические функции и действия над ними,
- \* решение однородных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений;

- \* элементы векторной алгебры;

- \* методы интегрирования;

- \* графическое решение линейных и нелинейных уравнений.

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет. Освоение курса основывается на использовании межпредметных связей с такими дисциплинами, как материаловедение

### **2.1 Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (частей компетенций):

Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять в ней устойчивый интерес. (ОК-1)

Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. (ОК-2)

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эф-

фективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития. (ОК-4)

Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. (ОК-5)

Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. (ОК-6)

Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий. (ОК-7)

В свою очередь, дисциплина «Электротехника и электроника» обеспечивает изучение следующих профессиональных дисциплин: «Устройство автомобилей»; «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

**Профессиональные:**

способностью разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей. (ПК-1.3)

способностью организовывать безопасное ведение работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта. (ПК-2.3)

В результате учебной дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

законы электричества и электромагнетизма;  
основные физические электромагнитные величины и константы, их определения и единицы измерения;

правила оформления электрических схем в соответствии с ЕСКД;  
методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей;

методы электрических измерений;  
устройства и принцип действия электрических машин;  
компоненты автомобильных электронных устройств.

**Уметь:**

пользоваться измерительными приборами;  
рассчитывать электрические цепи;  
производить проверку электронных и электрических элементов автомобиля;

производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем по справочным данным;  
строить графики функциональных зависимостей.

**Владеть:**

методами оформления результатов лабораторного эксперимента;  
методами расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.

Учебная дисциплина включает 2 раздела: электротехника, электроника.

В результате изучения 1 раздела учебной дисциплины «Электротехника» (темы №№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11) курсант должен:

**Знать:**

основные законы электротехники;  
классификацию электрических схем;

правила графического изображения элементов электрических схем;  
методы расчета электрических цепей постоянного и переменного токов;  
устройство, основные характеристики, принципы действия электроизмерительных приборов, трансформаторов, электрических машин;  
устройство, основные характеристики, принципы действия аппаратуры управления и защиты;  
схемы электроснабжения;  
основные электротехнические материалы.

**Уметь:**

составлять электрические цепи по схемам, анализировать работу схем;  
производить измерения электрических и некоторых неэлектрических величин, связанных с профилем профессиональной деятельности;  
снимать и строить характеристики электротехнических устройств;  
включать электрические приборы и устройства, аппараты и машины, управлять ими, контролировать их эффективную и безопасную работу;  
пользоваться справочной литературой.

**Владеть:**

методами расчета параметров электрических цепей постоянного и переменного тока;

В результате изучения 2 раздела учебной дисциплины (темы №№ 1,2,3,4,5) «Электроника» курсант должен:

**Знать:**

Физические основы электроники;  
устройство, основные характеристики, принцип работы полупроводниковых приборов;  
структурные схемы, принцип работы, основные параметры и характеристики, классификации, применение типовых электронных аналоговых и типовых устройств;  
методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей;

**Уметь:**

рассчитывать и исследовать параметры электронных устройств.

## **2.2 Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС СПО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекционные занятия;
- лабораторные занятия;
- практические занятия;
- самостоятельная работа курсантов;
- консультации.

#### **Лекционные занятия.**

Основу теоретической подготовки при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» курсанты получают на лекциях. Основным методом обучения на лекционных занятиях является объяснительно - иллюстративный, что позволяет концентрировать внимание курсантов на наиболее сложных вопросах изучаемых на лекциях, стимулирует их познавательную деятельность. Лекционные занятия в значительной мере определяют содержание других видов занятий, последовательность их проведения, развитие творческих навыков и самостоятельную работу обучающихся над учебной дисциплиной.

На лекциях обеспечивается достижение уровня обученности «знать», при этом особое внимание уделяется глубокому раскрытию стержневых вопросов дисциплины, составляющих ее фундамент:

основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей, принципов работы типовых электронных приборов и устройств, принципов построения электрических машин;

физического и математического описания электромагнитных процессов в линейных, в электрических машинах и электроприводах;

вопросов военно-прикладного характера отдельных тем дисциплин с точки зрения их значимости в военно-профессиональной подготовке курсантов.

В последующих лекциях раскрываются основные закономерности изучаемой дисциплины, в научной и логической последовательности излагаются ее основные вопросы, показывается связь теоретических положений науки с практикой.

В ходе изложения лекционного материала, могут применяться мультимедийные технические средства обучения и презентации для наглядного сопровождения основного материала лекции или дополнения ее сопутствующей информацией.

#### **Лабораторные занятия.**

Лабораторные занятия – один из видов самостоятельной работы курсантов, проводимой под руководством преподавателей.

Целью лабораторных занятий является уяснение прикладной направленности изучаемых понятий, раскрытие их физической сущности.

Лабораторные занятия имеют целью достижение уровня обученности «знать», «уметь», «владеть». Эти занятия обеспечивают закрепление и углубление теоретического материала, полученного на лекциях и в процессе самостоятельной работы над рекомендованной литературой, а также формирование и развитие у курсантов практических навыков экспериментальных исследований с соблюдением необходимых правил и мер электробезопасности. Основной

технологией обучения служит моделирование с применением элементов интерактивного обучения. К лабораторным занятиям курсанты допускаются после ознакомления их с правилами техники безопасности под роспись.

### **Практические занятия.**

Практические занятия проводятся на основе учебного материала изученного в ходе лекций и самостоятельной работы. В их основе лежит практическая работа каждого из курсантов. Она нацелена на выработку практических умений и приобретение навыков в расчете параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, электронных устройств и приборов. В результате у курсантов формируются умения применять методы расчета параметров электрических цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, электронных устройств и приборов в своей профессиональной деятельности.

Практические занятия обеспечивают достижение уровней обученности «знать», «уметь», «владеть», при этом осуществляется выполнение важнейшей задачи дисциплины - привитие курсантам навыков расчета и анализа типовых электрических и магнитных цепей, электронных устройств и электроприводов. Все практические занятия проводятся в соответствии с методическими разработками, составленными и утвержденными на заседании предметно- методической группы.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа курсантов – составная часть учебных обязанностей. Она имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний с использованием учебной литературы, в том числе с использованием электронных учебников, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа курсантов как форма обучения предназначена для осмысления, углубления и закрепления усвоенных на лекционных и практических занятиях знаний; формированию умений работать в качестве военного специалиста.

Самостоятельная работа может проводиться под руководством преподавателя в часы, определенные расписанием занятий. Она предусматривает изучение теоретических основ для предстоящих лабораторных занятий. Основная цель данного вида занятий состоит в обучении курсантов методам самостоятельной работы с учебным материалом.

Задания для самостоятельной работы курсантам по отдельным темам определяются в учебно-методическом обеспечении учебной дисциплины

### **Консультации.**

Консультации – одна из форм руководства самостоятельной работой курсантов и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно в часы самостоятельной работы и в основном индивидуально. При необходимости, перед проведением контрольных работ, лабораторных занятий, экзаменов (зачетов), могут назначаться групповые консультации.

Контроль полноты и качества усвоения курсантами требований учебной дисциплины осуществляется непрерывно в процессе ее изучения в виде:

текущего контроля успеваемости;  
рубежного контроля успеваемости;  
промежуточной аттестации успеваемости.

Текущий контроль успеваемости курсантов осуществляется преподавателем на практических занятиях в ходе проведения «летучих контрольных работ» и фронтальных опросов по теоретическим основам изучаемой темы.

Рубежный контроль успеваемости обучающихся осуществляется преподавателем в ходе проведения контрольных работ по изученной теме или нескольким темам.

Промежуточный контроль успеваемости курсантов проводится в форме контрольной работы после изучения раздела №1 «Электротехника».

Контрольные вопросы (задания) для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации, а также порядок оценки курсантов определяются в учебно-методической документации учебной дисциплины (приложении к рабочей программе учебной дисциплины).

Формы контроля определяются по решению предметно- методической группы.

Контрольные задания на самостоятельную подготовку обеспечивают достижение уровней обученности «знать» и «уметь», при этом выполняется задача привития практических навыков применения метода расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по отдельным разделам (темам) определяются в учебно-методическом обеспечении учебной дисциплины (приложение к рабочей программе учебной дисциплины).

Итоговой отчетностью является экзамен во 2 семестре.

Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень полученных курсантами знаний и умение применять их к решению практических задач. Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Билеты охватывают весь пройденный материал учебной дисциплины и содержат два четко сформулированных вопроса по различным разделам программы и задачу (или практическое выполнение части работы на лабораторной установке).

Список экзаменационных билетов обсуждается на заседании предметно-методической группы и утверждается начальником цикла. На заседании предметно- методической группы обсуждается и утверждается и перечень макетов, лабораторных установок, схем и других пособий, которыми разрешается пользоваться курсантам во время экзамена.

Прохождение дисциплины осуществляется во 2-ом семестре.

В лекции №1 обязательно дается общая характеристика учебной дисциплины, подчеркиваются рассматриваемые научные проблемы, показывается роль и место дисциплины в образовательной программе, кратко раскрывается структура и содержание, дается перечень учебной литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины, доводится особенности организации учебной работы по учебной дисциплине (в том числе экзаменационные требования).

Изложение раздела 1 необходимо начать с основных определений и

стандартных обозначений, необходимо обратить внимание слушателей на составление схем замещения реальных устройств, как расчетных моделей. Излагая законы Кирхгофа, следует подчеркнуть, что они вытекают из законов сохранения. На практических занятиях обязательно знакомить курсантов наиболее универсальными методами расчета цепей.

Приступая к изучению цепей переменного тока, следует подчеркнуть роль Российских ученых в становлении техники переменных токов. Излагая методы изображения синусоидальных величин, надо показать, что метод векторных диаграмм позволяет сложные электротехнические задачи свести к расчету треугольников, а символический метод универсальный и при расчетах позволяет пользоваться формулами, полученными для цепей постоянного тока. При изложении материала этой темы необходимо иметь в виду, что теория электрических цепей синусоидального тока всегда была одним из наиболее трудно усваиваемых разделов курса электротехники. Математическим аппаратом теории является алгебра комплексных чисел, поэтому необходимо на примерах показать выполнение арифметических действий с комплексными числами и переход от одной формы их записи к другой. Расчет цепей синусоидального тока возможен только при твердом знании основных расчетных формул, потому их усвоению следует уделить внимание в лабораторном практикуме при оформлении отчетов по лабораторным работам связанных с этой темой. Важно обратить внимание курсантов на порядок построения векторных диаграмм, которые являются не просто «картинкой», но методом расчета. Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, обязан проявить настойчивость и требовать непременно их построения в масштабе, с последующим сравнением результатов аналитического расчета с диаграммой.

При рассмотрении трехфазных цепей надо отметить, что их работа, хотя и базируется на теории однофазных цепей синусоидального тока, имеет ряд особенностей, связанных с зависимостью соотношений между токами и напряжениями в приемнике от способа соединения его фаз, параметров приемника и симметрии системы. Особо следует подчеркнуть роль нейтрального провода, как фактора симметрии системы. При выполнении лабораторной работы необходимо обратить внимание курсантов на то, что ток в нейтральном проводе определяется как геометрическая сумма фазных и зависит от чередования фаз и их характера.

При изучении основ электромагнетизма курсанты должны уяснить связь формы кривой намагничивания материала, петли гистерезиса, величин относительной магнитной проницаемости, коэрцитивной силы и магнитной индукции с конкретной областью применения материала. С расчетом магнитных цепей целесообразно знакомить курсантов на примере неоднородной, неразветвленной цепи с воздушным зазором с одним источником МДС.

При рассмотрении электрических машин и основ электропривода дается история развития электрических машин, все новое, что подчеркивает их динамичное развитие и обогащение новыми достижениями и открытиями. Особое внимание при изучении дисциплины уделяется практической направленности обрабатываемого учебного материала с целью выработки и закрепления у курсантов



навыков эксплуатации электрических машин и электроприводов. На практических видах занятий у курсантов вырабатываются навыки в умении чтения электрических схем, выполнения основных операций технического обслуживания электроприводов.

В процессе изучения раздела 2 «Электроника» раскрываются понятия о принципах и сущности физических процессов, имеющих место в электронных устройствах, даются основные их параметры и характеристики, область применения в технологическом оборудовании и технических системах РК. Практические навыки в исследовании основных характеристик, а также навыки в чтении электрических схем указанных устройств, изображение схем в соответствии с требованиями ЕСКД, вырабатываются на лабораторных занятиях по этой теме.

Технологии интерактивного обучения реализуются:

на практических занятиях по темам №№ 1,2 - решение практических задач, с их обсуждением;

на лабораторных работах по всем темам - работа в малых группах, исследовательский метод.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

Раздел 1. электротехника.

Введение в дисциплину.

Тема 1.1. Электрическое поле

Электрическое поле и его основные характеристики.

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Основные элементы и параметры цепей постоянного тока. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, номинальный. Виды соединений приемников энергии. Законы Кирхгофа.

Тема 1.3. Электромагнетизм

Основные элементы и параметры магнитного поля. Магнитные материалы. Общие сведения о магнитных цепях. Закон электромагнитной индукции.

Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока

Основные понятия о переменном синусоидальном токе. Закон Ома для цепей с активным; индуктивным и емкостными элементами. Векторные диаграммы напряжений и токов. Неразветвленные цепи переменного тока. Разветвленные цепи переменного тока.

Тема 1.5. Электрические цепи трехфазного переменного тока

Основные элементы трехфазной системы. Соединение обмоток генератора и потребителя трехфазного тока «звездой» и «треугольником». Мощность трехфазной системы.

Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы

Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительных приборах. Измерение сопротивлений, напряжения и тока. Мостовой метод измерения напряжения. Использование электрических методов измерения неэлектрических величин в автомобильном транспорте.

Тема 1.7. Трансформаторы

Назначение трансформаторов, их классификация, применение. Однофазный трансформатор его основные параметры. Понятие о трехфазных трансформаторах, и трансформаторах специального назначения. Режимы работы трансформатора: холостого хода, короткого замыкания, нагрузочный. Потери энергии и КПД трансформатора .

Тема 1.8. Электрические машины переменного тока

Назначение, классификация и область применения машин переменного тока. Получение вращающегося магнитного поля. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя. Понятие о скольжении. Понятие об однофазных асинхронных электродвигателях. Использование этих двигателей в ручных электрических машинах, применяемых при дорожных и строительных работах. Понятие о синхронных машинах.

Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока

Назначение, классификация и область применения машин постоянного тока. Принцип обратимости. ЭДС и реакция якоря.

Генераторы постоянного тока: классификация, схемы включения обмотки возбуждения, характеристики, эксплуатационные свойства.

Электродвигатели постоянного тока: классификация, схемы включения обмотки возбуждения, механические и рабочие характеристики. Пуск в ход, регулирование частоты вращения, реверсирование и торможение. Потери энергии и КПД постоянного тока.

Тема 1.10. Основы электропривода

Классификация электроприводов; режимы работы.

Пускорегулирующая и защитная аппаратура

Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии

Современные схемы электроснабжения промышленных предприятий от энергетической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий. Защитное заземление, его назначение и устройство.

Раздел 2. Электроника.

Тема 2.1. Полупроводниковые приборы

Электрофизические свойства полупроводников. Собственная и примесная электропроводность полупроводников. Образование и свойства р-п перехода. Диоды и стабилитроны. Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Фотодиоды. Фототранзисторы. Автомобильные датчики (магнитоэлектрические, Холла и др.) Область применения.

Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы

Основные сведения о выпрямителях. Однофазные и трехфазные выпрямители: схемы, стабилизаторы принцип действия, графическая иллюстрация работы, основные соотношения между электрическими величинами. Сглаживающие фильтры, их назначения, виды. Стабилизаторы напряжения и тока их назначение, принцип действия.

Тема 2.3. Электронные усилители

Назначение и классификация электронных усилителей. Многокаскадные транзисторные усилители и связь между каскадами. Понятие об усилителях постоянного тока.

Тема 2.4 Электронные генераторы и измерительные приборы

Основные понятия об электронном генераторе, условия возникновения незатухающих колебаний в электрической цепи. Общие сведения об электронных приборах. Электронно-лучевая трубка; ее устройство и принцип действия. Электронный осциллограф; его назначение; структурная схема; принцип действия. Электронный вольтметр, его назначение; структурная схема, принцип измерения напряжений.

Тема 2.5 Основы устройства и работы электронных систем зажигания.

Теоретические основы работы системы зажигания на бензиновых двигателях. Функции, устройства и работа транзисторного коммутатора и датчиков

Характеристики и принцип действия датчиков электронных систем зажигания. Основы цифрового регулирования опережения зажигания