

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**  
В составе образовательной программы  
Ученым советом ВГТУ  
\_\_\_\_.\_\_\_\_.202\_\_ протокол № \_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**ОП.03**

**Электротехника и Электроника**

**Специальность: 15.02.13** Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции  
и кондиционирования

**Квалификация выпускника:** Техник

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев

**Форма обучения:** очная

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК «\_\_»\_\_\_\_202\_\_ года.  
Протокол № \_\_\_\_\_,

Председатель методического совета СПК

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«\_\_»\_\_\_\_202\_\_ года. Протокол № \_\_\_\_\_.

Председатель педагогического совета СПК

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

**2022**

Программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования

Утвержденным приказом Минобрнауки России от т 23 января 2018 г.  
№45.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Минаков Александр Сергеевич, преподаватель СПК

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	4
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u> .....	4
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u> .....	4
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u> .....	5
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	6
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u> .....	6
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u> .....	7
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	9
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u> .....	9
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u> .....	9
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u> .....	11
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u> .....	11
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> ...	12

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.03 Электротехника и электроника

### 1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «ОП.03 Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

### 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- **У1** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- **У2** анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- **У3** определять этапы решения задачи;
- **У4** выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- **У5** составить план действия;
- **У6** определить необходимые ресурсы;
- **У7** владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных областях;
- **У8** реализовать составленный план;
- **У9** оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);
- **У10** выполнять диагностику и проводить анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- **З1** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
- **З2** основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
- **З3** методы работы в профессиональной и смежных сферах;
- **З4** структуру плана для решения задач;
- **З5** порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- **З6** технологию выполнения технических измерений механических, газодинамических и электрических параметров транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- **П1** распознавания сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;
- **П2** проведения анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;
- **П3** определения на основе заданного алгоритма деятельности ресурсы, необходимые для ее выполнения;
- **П4** оценивания продукта своей деятельности по эталону (эталонным параметрам);
- **П5** выбора новых материалов и средств диагностики.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

#### **ОК**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

#### **ПК**

ПК 1.3. Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования

ПК 3.2. Определять перечень необходимых для проведения работ расходных материалов, инструментов, контрольно-измерительных приборов

### **1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка – 86 часов, в том числе:

обязательная часть – 46 часов;

вариативная часть – 40 часов.

Объем практической подготовки - 0 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов<sup>1</sup></b>	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	86	
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	64	
в том числе:		
лекции	30	
практические занятия	15	-
лабораторное занятие	15	-
курсовая работа (проект) <i>(при наличии)</i>	-	
<b>В том числе:</b> практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью <i>(перечислить виды работ)</i>	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	18	
в том числе:		
<i>изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы</i>	1	
<i>подготовка к практическим и лабораторным занятиям</i>	1	
<i>выполнение индивидуального или группового задания</i>	1	
<i>подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме диф. зачета</i>	-	
<i>и др.</i>	1	
<b>Консультации</b>	1	
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		
№ 5 семестр - экзамен		

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	
<b>Раздел 1.</b>	Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.		
<b>Тема 1.1. Введение</b>	Содержание лекции	2	<i>У1-У9; 31-35; П1-П4; ОК01, ПК1.2</i>
	1. Значение дисциплины для инженеров-строителей в современных условиях. Связь со специальными дисциплинами. Содержание и структура дисциплины.		
<b>Тема 1.2. Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока</b>	Содержание лекции	4	<i>У1-У9; 31-35; П1-П4; ОК01, ПК1.2</i>
	1. Электрические устройства и электрические цепи постоянного и переменного тока. Понятия об источниках ЭДС и тока. Особенности электромагнитных процессов в электрических цепях переменного тока. Способы представления электрических величин, представляющих синусоидальные функции.		
	2. Методы анализа линейных неразветвленных цепей синусоидального тока. Векторная диаграмма на комплексной плоскости. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Резонансы тока, напряжения, условия его возникновения и практическое значение.	4	
	3. Область применения трехфазных устройств. Структура трехфазной цепи. Трехфазный генератор. Изображение симметричной системы ЭДС. Линейные и фазовые токи и напряжения. Способы включения в трехфазную цепь одно- и трехфазных приемников. Трех- и четырехпроводные цепи. Соотношение между фазовыми и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках.	4	
	4. Мощность трехфазной цепи. Способы улучшения коэффициента мощности трехфазных установок. Понятие о несимметричных режимах в трех- и четырехпроводных цепях.	2	
	Практические занятия		
	1. Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока	4	
	Лабораторные работы		
	1. Исследование соединения трехфазных приемников по схеме «звезда»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Безопасность обслуживания установок в трехфазных электрических цепях. Защитное заземление и зануление.	2	
<b>Тема 1.3. Нелинейные электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание лекции		<i>У1-У9; 31-35; П1-П4; ОК01, ПК1.2</i>
	1. Нелинейные цепи постоянного тока с полупроводниковыми приборами.	2	
	2. Графоаналитические методы анализа цепей. Дифференциальное сопротивление.	2	
	Практические занятия		
	1. Изучение элементов схем электроснабжения.	4	
	Лабораторные работы		
	1. Приборы учета электрической энергии	4	

<b>Раздел 2.</b>	Трансформаторы. Электрические машины. Электротехнические измерения			
<b>Тема 2.1.</b> <b>Трансформаторы</b>	Содержание лекции			<i>У1-У10; 31-36; П1-П5; ОК01, ПК1.2</i>
	1.	Назначение и область применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Условное графическое обозначение трансформаторов на электрических схемах.	2	
	2.	Режимы работы трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания, назначение и условие проведения. Потери энергии. Паспортные данные трансформаторов. Внешние характеристики.	2	
	3.	Устройство, принцип действия и область применения трехфазных трансформаторов.	2	
	Практические занятия			
	1. Изучение механических характеристик двигателя постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением		4	
	Лабораторные занятия			
	1. Измерительные приборы для измерения электрических величин, методы обработки результатов измерений.		4	
<b>Тема 2.2.</b> <b>Электрические машины.</b> <b>Электротехнические измерения</b>	Содержание лекции			<i>У1-У10; 31-36; П1-П5; ОК01, ПК1.2</i>
	1.	Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия. Режимы генератора и двигателя. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия. Трехфазная асинхронная машина. Скольжение и режим работы. Механические характеристики.	2	
	2.	Электрические измерения и приборы. Преимущества электрических методов измерения физических величин. Средства и меры измерений. Прямые и косвенные измерения. Инструментальные погрешности и погрешности метода. Абсолютная, относительная, приведенная погрешности. Классы точности. Аналоговые измерительные приборы с электромеханическими преобразователями. Устройство, принцип действия, область применения. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности, энергии.	4	
	Практические занятия			
	1. Изучение конструкции трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.		4	
	Лабораторные занятия			
	1. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.		4	
	Самостоятельная работа обучающихся			
1. Аналоговые и микропроцессорные измерительные приборы		2		
Промежуточная аттестация			-	
<b>Всего:</b>			<b>68</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Лаборатория электротехники и электроники/ Кабинет электротехники и электропривода

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).
  
- стенд ЛЭС-5 – 12 шт.;
- рабочее место изучения основ автоматизации "АРМ-1.08К";
- наглядные пособия «Электрические цепи переменного тока», «Основные законы электротехники», комплект учебно-методической документации;
- стенд щит электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт) в комплекте с УЗО;
- двухлучевой осциллограф;
- генераторы;
- вольтметры;
- многофункциональное устройство;
- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 3 шт.

Кабинет электротехники

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).
  
- Стенд БИС – 5 шт.

**3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Основная литература:

1. Трубникова, В. Электротехника и электроника. 1: Электрические цепи / В. Трубникова. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 137 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330599>

2. Новожилов, Олег Петрович. Электротехника (теория электрических цепей). В 2 ч. Часть 2: Учебник Для СПО / Новожилов О. П. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 247. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10679-4: 499.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/456796>

3. Новожилов, Олег Петрович. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1: Учебник Для СПО / Новожилов О. П. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 403. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10677-0 : 759.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/456797>

4. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2: Учебник Для СПО / Новожилов О. П. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 421. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10368-7: 789.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/456601>

5. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: Учебник Для СПО / Новожилов О. П. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 382. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10366-3: 719.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/456600>

Дополнительная литература:

1. Алехин, В. А. Электротехника и электроника. Компьютерный лабораторный практикум в программной среде TINA-8 : Учебное пособие для вузов / Алехин В. А. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 208 с. - ISBN 978-5-9912-0380-7.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/25091.html>

2. Электротехника и электроника : лабораторный практикум. 1 : Электрические цепи. - Издание 2-е, дополн., перераб. - Уфа : Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2014. - 74 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272477>

3. Игнатович, В. М. Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс] : Учебное пособие для СПО / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. - Саратов : Профобразование, 2019. - 124 с. - ISBN 978-5-4488-0037-5.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/83122.html>

4. Козлова, И. С. Основы электротехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие для СПО / И. С. Козлова. - Основы электротехники; 2020-08-30. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 30.08.2020 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-9758-1896- 6.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/87079.html>

5. Тимофеев, Игорь Александрович. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016 (Москва : ПАО "Т 8 Издательские Технологии", 2016). - 195 с. : ил. - Библиогр.: с. 194-195 (27 назв.). - ISBN 978-5-8114-2264-7 : 769-56.

### **3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

ПО:

ОС Windows 7

Pro; MS Office

2007; Google

Chrome; Acrobat

Reader DC;

LibreOffice 6.4.0.3

Интернет-

ресурсы:

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт).

### **3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

*При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.*

*Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

*Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.*

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения <sup>2</sup>
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– У1 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>– У2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>– У3 определять этапы решения задачи;</li> <li>– У4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>– У5 составить план действия;</li> <li>– У6 определить необходимые ресурсы;</li> <li>– У7 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– У8 реализовать составленный план;</li> <li>– У9 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</li> <li>– У10 выполнять диагностику и проводить анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и (или) письменного опроса;</li> <li>- оценки результатов практических и лабораторных занятий;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зачет.</li> </ul>
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– З1 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>– З2 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и (или) письменного опроса;</li> <li>- оценки результатов практических и лабораторных занятий;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>– 33 методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>– 34 структуру плана для решения задач;</li> <li>– 35 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– 36 технологию выполнения технических измерений механических, газодинамических и электрических параметров транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</li> </ul>	<p>Промежуточная аттестация: - зачет.</p>
<p><b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- П1 распознавания сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;</li> <li>- П2 проведения анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;</li> <li>- П3 определения на основе заданного алгоритма деятельности ресурсы, необходимые для ее выполнения;</li> <li>- П4 оценивания продукта своей деятельности по эталону (эталонным параметрам);</li> <li>- П5 выбора новых материалов и средств диагностики.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме: - устного и (или) письменного опроса; - оценки результатов практических и лабораторных занятий; - оценки результатов самостоятельной работы.</p> <p>Промежуточная аттестация: - зачет.</p>

**Разработчики:**

ВГТУ

Преподаватель СПК

А.С. Минаков

**Руководитель образовательной программы**

\_\_\_\_\_

*(должность)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О)*

**Эксперт**

\_\_\_\_\_

*(место работы)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О)*

М.П.  
организации