

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

**Утверждено**  
В составе образовательной программы  
Учебно-методическим советом ВГТУ  
«21» 02 2024 г, протокол № 6

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ОП.01 Основы электротехники и электроники

**Профессия:** 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

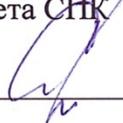
**Квалификация выпускника:** монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

**Нормативный срок обучения:** 1 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

**Форма обучения:** очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена на заседании методического  
совета СПК от «14» 02 2024 г, протокол № 6  
Председатель методического совета СПК

Сергеева Светлана Ивановна \_\_\_\_\_  


Программа одобрена на заседании педагогического  
совета СПК от «16» 02 2024 г, протокол № 5  
Председатель педагогического совета СПК

Донцова Наталья Александровна \_\_\_\_\_  


2024

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования

11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 июня 2023 г. N 488.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Краснов Роман Петрович, к.т.н., доцент, доцент  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	4
1.2 Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
2.2 Тематический план и содержание дисциплины .....	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению .....	11
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы электротехники и электроники

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

Дисциплина «Основы электротехники и электроники» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

### 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1 рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;
- У2 анализировать и рассчитывать электрические цепи.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- З1 основы работы с постоянным и переменным током;
- З2 основные понятия и законы теории электрических цепей;
- З3 физические процессы в электрических цепях;
- З4 методы расчета электрических цепей;
- З5 основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей;
- З6 электронные пассивные и активные цепи;
- З7 теорию электромагнитного поля;
- З8 статические, стационарные электрические и магнитные поля;

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

- П1 использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении профессиональных задач

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

Код	Наименование результата обучения
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на

**1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 108 часов, в том числе:

обязательная часть – 58 часов;

вариативная часть – 50 часов.

Объем практической подготовки: 48 ч.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>В том числе в форме практической подготовки</b>
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	<b>108</b>	<b>48</b>
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>86</b>	<b>48</b>
в том числе:		
лекции	38	-
практические занятия	48	48
<b>в том числе:</b> практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	<b>10</b>	<b>-</b>
в том числе:		
<i>подготовка к практическим работам</i>	5	
<i>домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой</i>	5	
<b>Консультации</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		
3 семестр – <i>Зачет</i>		-
4 семестр – <i>Экзамен</i>	<b>12</b>	-

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Основы электротехники и электроники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы электротехники.</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Проводники и диэлектрики в электрическом поле	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Электрическое поле – составляющая электромагнитного поля. Электростатическое поле. Закон Кулона. Электрическая емкость. Конденсатор. Эквивалентная емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединениях конденсаторов. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Резисторы. Общее сопротивление при последовательном, параллельном и смешанном соединении резисторов.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07
	Магнитная индукция, поток, проницаемость, магнитодвижущая сила, напряженность магнитного поля. Явление самоиндукции. Закон Фарадея. Катушки индуктивности. Последовательное и параллельное соединение катушек.	2	
	<b>Тематика практических занятий</b>		
	Практическая работа 1. Расчет напряженности электрического поля, напряжения, потенциала	2	
	Практическая работа 2. Расчет емкости при последовательном, параллельном и смешанном соединениях конденсаторов.	2	
	Практическая работа 3. Расчет простой цепи постоянного тока со смешанным соединением резисторов	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
Практическая работа 4. Расчет индуктивности при последовательном, параллельном и смешанном соединениях катушек. Расчет ЭДС самоиндукции катушек индуктивности.	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с учебником (конспектом). Подготовка к практическим работам	1 1		
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Источники тока и напряжения. Понятие ЭДС. Энергия и мощность источника. Идеальные и реальные источники. Режимы электрической цепи: номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания. Баланс мощностей, как проявление закона сохранения энергии. Режим согласованной нагрузки. Принцип суперпозиции.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07	
	Схема электрической цепи. Основные элементы: ветвь, узел, контур. Законы Кирхгофа. Расчеты электрических цепей методом законов Кирхгофа.	2		
	Принцип суперпозиции. Расчеты электрических цепей методом, контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного источника напряжения.	2		
	<b>Тематика практических занятий</b>			ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа 5. Определение параметров реальных источников токов и напряжений. Расчет баланса мощностей в простейших цепях.	2		
	Практическая работа 6. Использование эквивалентных преобразований электрических цепей.	2		
	Практическая работа 7. Расчет сложных цепей методом двух законов Кирхгофа.	2		
	Практическая работа 8. Расчет сложных цепей методом контурных токов.	2		
	Практическая работа 9. Использование принципа суперпозиции в расчетах сложных цепей. Расчет сложных цепей методом узловых потенциалов.	2		
	Практическая работа 10. Расчет сложных цепей методом эквивалентного источника напряжения.	2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с учебником (конспектом). Подготовка к практическим работам	1 1			
<b>Тема 1.3.</b> Простые и сложные электрические цепи переменного тока	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07	
	Синусоидальная ЭДС: амплитуда, период, частота, начальная фаза, среднее и действующее значения. Векторные диаграммы. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и ёмкостным элементом.	2		
	Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Частотные свойства колебательных контуров.	2		
	Понятие о переходных процессах, законы коммутации. Переходной процесс в RC цепи, графики изменения тока и напряжений. Переходной процесс в RL цепи, графики изменения тока в цепи и напряжений на резисторе и катушке, расчет постоянной времени.	2		

	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора и приемника звездой и треугольником. Симметричная нагрузка. Соотношения между фазными и линейными величинами. Несимметричная нагрузка при соединении фаз звездой и треугольником. Режимы холостого хода и короткого замыкания.	2	
	<b>Тематика практических занятий</b>		
	Практическая работа 11. Расчет параметров цепей переменного тока с элементами R, L, C.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа 12. Расчет характеристик колебательных контуров.	2	
	Практическая работа 13. Расчет параметров переходных процессов в цепях.	2	
	Практическая работа 14. Расчет трехфазных цепей при соединении источника и потребителя энергии звездой и треугольником.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с учебником (конспектом)	1	
	Подготовка к практическим работам	1	
<b>Раздел 2. Основы электроники</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Простейшие полупроводниковые элементы	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07
	Собственная и примесная проводимость полупроводников, типы примеси. Основные типы переходов, рп-переход. Анализ идеального равновесного рп-перехода. Эффекты, влияющие на ВАХ реального рп-перехода. Виды пробоя рп-перехода и их характеристика.	2	
	Выпрямительный и импульсный диод. Стабилитрон. Емкости рп-перехода. Варикап.. Переход металл-полупроводник. Диод Шоттки.	2	
	<b>Тематика практических занятий</b>		ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа 15. Определение статического и динамического сопротивлений рп-перехода в различных схемах включения.	2	
	Практическая работа 16. Расчет цепей стабилизации.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Работа с учебником (конспектом)	1	
	Подготовка к практическим работам	1	
<b>Тема 2.2.</b> Усилительные электронные цепи	<b>Содержание учебного материала</b>		2
	Принципы действия усилительных цепей. Понятие активного элемента. Коэффициенты усиления. Полупроводниковые биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.		

	Полупроводниковые биполярные транзисторы. Режимы работы. Схемы включения. Дифференциальные параметры. Транзистор как четырехполюсник. h-параметры. Статические вольтамперные характеристики.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07
	Понятие каскада усиления. Смещение в усилительном каскаде. Цепи смещения. Цепи температурной стабилизации.	2	
	Полевые транзисторы. Полевой транзистор с управляющим рп-переходом. Принцип работы. Схемы включения. Вольтамперные характеристики. Особенности формирования смещения. Параметры транзистора.	2	
	МДП-транзисторы. МДП-транзистор с индуцированным каналом. Принцип работы. Схемы включения. Вольтамперные характеристики. Параметры.	2	
	Операционные усилители. Внутренняя структура ОУ. Схемы включения ОУ: дифференциальное включение, инвертирующее включение, неинвертирующее включение.	2	
	<b>Тематика практических занятий</b>		
	Практическая работа 17. Определение коэффициентов усиления простых и сложных цепей усиления.	2	
	Практическая работа 18. Определение h-параметров биполярных транзисторов.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	Практическая работа 19. Расчет цепей смещения в усилительном каскаде с ОЭ.	2	
	Практическая работа 20. Определение параметров полевых транзисторов с управляющим рп-переходом.	2	
	Практическая работа 21. Расчет параметров МДП-транзисторов.	2	
	Практическая работа 22. Расчет параметров цепей с ОУ.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		
	Работа с учебником (конспектом)	1	
	Подготовка к практическим работам	1	
<b>Тема 2.3.</b> Виды электронной техники	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Тиристоры. Диодные и транзисторные тиристоры. Схемы включения, вольтамперная характеристика. Основные параметры. Симметричные тиристоры	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07
	Оптоэлектроника. Принцип действия светоизлучающего диода. Приемники оптического излучения: фоторезистор, фотодиод, фототранзистор. Оptron.	2	
	<b>Тематика практических занятий</b>		
	Практическая работа 23. Определение статических и динамических характеристик тиристоров.	2	ОК 02, ОК 04, ОК 05,

	Практическая работа 24. Расчет параметров цепей с фотоприемниками.	2	ОК 09
	Консультации	0	
	Промежуточная аттестация	12	
	<b>Всего:</b>	108	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)
- лабораторные стенды «Уралочка» – 4 шт.;
- мультиметры М92А – 10 шт.;
- вольтметры 75÷600 В; 7,5÷60 В – 6 шт.;
- автотрансформатор тДбс-2 шт,
- источник постоянного напряжения Б5-45А

Лаборатория электронной техники.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)
- осциллограф АСК-1021;
- лабораторный стенд СПЭ-8 – 10 шт.;
- генератор-частотомер АНР-1001 – 3 шт.;
- измеритель LCR метр ИТ603

Помещение для самостоятельной работы

Комплект учебной мебели:

рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет, с доступом в электронно-библиотечные системы и электронную информационно-образовательную среду

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

##### ***а) Нормативно-правовые акты:***

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28 июня 2023 г. N 488;
2. Приказ Минпросвещения России от 12 августа 2022 г. №732 «О внесении изменений в федеральный государственный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»;

3. Приказ Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся».

**б) Основные источники:**

1. Прошин В.М. Электротехника / учеб.для нач.проф.образ– М. Академия, 2019. – 308 стр.
2. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учеб. пособие / К.С. Петров – СПб.: «ПИТЕР», 2003. – 511 с.

**в) Дополнительные источники:**

1. Турута Е.Ф. Транзисторы: Справочник / Е.Ф. Турута – том 1.- СПб.: Наука и техника, 2006-532с.

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

Интернет-ресурсы:

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<https://old.education.cchgeu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ.

**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, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

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
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств;</li> <li>- анализировать и рассчитывать электрические цепи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за выполнение самостоятельных работ;</li> <li>- оценка за решение задач;</li> <li>- оценка за опрос на практических занятиях;</li> </ul>
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы работы с постоянным и переменным током;</li> <li>- основные понятия и законы теории электрических цепей;</li> <li>- методы расчета электрических цепей;</li> <li>- основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей;</li> <li>- теорию электромагнитного поля;</li> <li>- статические, стационарные электрические и магнитные поля;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за выполнение самостоятельных работ;</li> <li>- оценка за решение задач;</li> <li>- оценка за опрос на практических занятиях;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы в электрических цепях;</li> <li>- электронные пассивные и активные цепи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка за решение задач;</li> <li>- оценка за опрос на практических занятиях;</li> </ul>
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</b>	
использования информационно-коммуникативных технологий при выполнении профессиональных задач	Оценка самостоятельно выполненных заданий на практических занятиях, устных сообщений и ответов на вопросы преподавателя, самостоятельной

	работы студента, контрольных работ в соответствии с темами учебной дисциплины, промежуточной аттестации.
--	--