

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

16.02.2023 протокол №4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**ОП 04 Электронная техника**

**Специальность:** 12.02.10 монтаж техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

**Квалификация выпускника:** техник по биотехническим и медицинским аппаратам и системам

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

**Форма обучения:** Очная

**Год начала подготовки:** 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК  
20.01.2023 года Протокол № 5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК  
27.01.2023 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

**2023**

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

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1585

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Солощенко Людмила Олеговна, преподаватель, высшая категория

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	
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.....	9
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	9
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	9
3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-коммуникативной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины...	10
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11

# 1 ОБЩАЯ ХРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.04 Электронная техника

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

Дисциплина «Электронная техника» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

### 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины:

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

- **У1** анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники;

- **У2** производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;

- **У3** по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств.

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

- **З1** сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;

- **З2** принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- **П1** выполнения измерения параметров типовых электронных устройств.

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

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.

### 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Объем работы обучающихся в академических часах всего – 70 часов, в том числе:

обязательная часть - 134 часа;

вариативная часть - 28 часа

Объем практической подготовки 12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>	<b><i>В том числе в форме практической подготовки</i></b>
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	<b>162</b>	162
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	121	121
в том числе:		
лекции	64	64
лабораторные работы	16	16
практические работы	40	40
<b>Консультации</b>	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	<b>29</b>	29
в том числе:		
<i>Подготовка к лабораторным работам</i>	16	16
<i>Подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме экзамена</i>	13	13
<b>Промежуточная аттестация</b>		
<b>4 семестр – экзамен</b> <i>Форма промежуточной аттестации</i>	12	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электронная техника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК,ПК
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Содержание учебного материала	4	31
	1. Специальные термины и определения: электронная техника; элементарная база, дискретная, интегральная, функциональная, электроника и другие.	2	
	2. Сигналы электронных устройств и их параметры.	2	
	Практическое занятие Сигналы электронных устройств и их параметры. Структурирование содержания дисциплины «Электронная техника»	2	
<b>Раздел 1.</b> Электрофизические основы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)			
<b>Тема 1.1.</b> Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала	6	31
	3. Полупроводниковые материалы, наиболее широко применяемые для изготовления современных полупроводниковых приборов и ИМС. Собственный (полупроводник i-типа) и примесные полупроводники (n- и p-типов).	2	
	4. Дрейфовый (ток проводимости) и диффузионный токи в полупроводнике.	2	
	5. Удельная электрическая проводимость и ее зависимость от типа полупроводника и внешних факторов.	2	
Практическое занятие Влияние физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, на параметры полупроводниковых приборов и ИМС	2		
<b>Тема 1.2.</b> Контактные явления в твердых телах.	Содержание учебного материала	4	31
	6. Виды контактов, возникающих при соприкосновении различных твердых тел. Физические явления, происходящие в области контакта металл-полупроводник.	2	

	7.Виды электрических переходов, возникающих при этом. Их свойства и область применения.	2	
<b>Тема 1.3.</b> Электронно-дырочный переход (р-п-переход) и его свойства	Содержание учебного материала	8	
	8.Определение р-п-перехода, виды электронно-дырочных переходов и их параметры. Конструкция, устройство основных типов р-п-переходов.	2	31
	9.Работа р-п-перехода при воздействии на него внешнего постоянного и переменного напряжений..	2	
	10.Вольт-амперная характеристика (ВАХ) электронно-дырочного перехода, пробой р-п-перехода.	2	
	11. Свойства р-п-перехода и их использование при создании различных полупроводниковых приборов и ИМС.	2	
	Практическое занятие -Гомо- и гетеропереходы. -Другие свойства р-п-перехода и их использование при создании различных полупроводниковых приборов и ИМС.	2 2	
<b>Раздел 2.</b> Полупроводниковые приборы			
<b>Тема 2.1.</b> Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	6	
	12.Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов (ППД) по различным признакам.	2	31,32
	13.Выпрямительные диоды, диоды специального назначения	2	31,32
	14. Диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением.	2	
	Лабораторные работы	16	У1,У2,У3
	Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы	4	31,32
	Исследование выпрямительного низкочастотного полупроводникового диода	4	П1
	Исследование кремневого стабилитрона	4	
	Исследование светодиода	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	16	
	1. Оформление отчета по практическому занятию, подготовка ответов на контрольные вопросы МУ[8]	4	
	2. Оформление отчетов по лабораторным работам №1, №2 и №3, ответ на контрольные вопросы МУ[8]	11	

	Практическое занятие - Конструкция и технология изготовления ППД различных типов, выпускаемых современной промышленностью - Условно-графическое обозначение (УГО), маркировка, применение. - Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов	2 2 2		
<b>Тема 2.2.</b> Биполярные транзисторы (БТ)	Содержание учебного материала	6		
	15.Определение и классификация биполярных транзисторов (БТ), типы, структура, УГО р-п-р и п-р-п-транзистора, маркировка, режимы работы, схемы включения с ОБ, ОЭ, ОК.	2	31,32	
	16.Виды БТ, выпускаемых современной промышленностью, конструкция, технология изготовления.	2		
	17.Статические характеристики транзистора, включенного по схеме ОБ и ОЭ.	2	31,32	
	18.Параметры биполярных транзисторов	2		
	Практическое занятие - УГО р-п-р и п-р-п-транзистора - технология изготовления БТ - частотные и импульсные параметры БТ	2 2 2		
	<b>Тема 2.3.</b> Полевые транзисторы (ПТ)	Содержание учебного материала	8	
19.Определение и классификация полевых транзисторов (ПТ). 20.ПТ с управляющим р-п-переходом: устройство, принцип работы, УГО, маркировка, схемы включения, статические характеристики, параметры. 21.Полевые транзисторы с изолированным затвором. Типы, структура, УГО, маркировка. Работа МДП (МОП) транзистора в режимах обеднения и обогащения. Статические характеристики, параметры. Правила эксплуатации ПТ. 22.Сравнительная оценка БТ и ПТ по параметрам.		2 2 2	31,32	
Самостоятельная работа обучающихся		1		П1,
1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы по теме «Полевые транзисторы»		1		
Практическое занятие - УГО, маркировка ПТ - Правила эксплуатации ПТ		2 2		
<b>Тема 2.4.</b> Тиристоры		Содержание учебного материала	2	
		23.Определение, классификация тиристоров по устройству и принципу работы. Конструкция тиристоров различных типов. Устройство, принцип работы, характеристика, параметры, УГО, маркировка, область применения неуправляемых тиристоров .	2	31,32
	Практическое занятие			

	Изучение нормативных документов Область применения тиристоров	1 1	
<b>Раздел 3.</b> Функциональная микроэлектроника			
Тема 3.1. Элементы интегральных микросхем	Содержание учебного материала 24. Общие сведения и направления микроминиатюризации в процессе развития электронной техники. Основные определения: микроэлектроника, модуль, микромодуль, микросхема, ИМС. Классификация ИМС по различным признакам. 25. Конструктивно-технологические виды ИМС, цифровые, аналоговые, логические ИМС. Основные компоненты пленочной ИМС (ПЛ ИМС). 26. Полупроводниковые ИМС (ПИМС).. ПИМС на основе биполярных структур. Подложка, способы изоляции элементов. БТ в интегральном исполнении. Использование биполярных транзисторных структур в качестве диодов, резисторов, конденсаторов. 27. ПИМС на основе структур полевых транзисторов. Использование МДП (МОП). КМОП и МЕР-структур в ПИМС. 28. Гибридные ИМС (ГИМС): определение, виды. Основные элементы и компоненты ГИМС. Способы изготовления тонкопленочных и толстопленочных пассивных компонентов.	10 2 2 2 2 2	У1,У2,У3 31,32
	Практическое занятие - Направления микроминиатюризации - Определение, виды ПИМС - Конструктивные элементы ПИМС - Сравнительная оценка ПИМС на основе биполярных структур и структур полевых транзисторов. - Навесные безкорпусные полупроводниковые приборы с гибкими и жесткими выводами.	2 2 2 2 2	
<b>Раздел 4.</b> Фотоэлектронные приборы и устройства отображения информации			
Тема 4.1. Фотоэлектронные и оптронные приборы	29. Определение, классификация фотоэлектронных приборов. Их назначение и конструкция. Устройство и принцип работы фотодиода, фототранзистора, фототиристора, УГО, маркировки. 30. Характеристики, специальные параметры. Область применения. Устройство и	2 2	У1,У2,У3 31,32

	конструкция оптопары и оптрона. УГО, маркировка. Схемы включения.		
	Практическое занятие Основные параметры, назначение оптронов	2	
Тема 4.2. Устройства отображения информации	31 Общие сведения об устройствах индикации и отображения информации. Устройство и принцип работы полупроводниковых буквенно-цифровых индикаторов. Характеристики, параметры, область применения. 32. Устройство, принципы работы, параметры, виды жидкокристаллических индикаторов. Область применения. Сравнительная оценка с другими типами индикаторов. Устройство, принцип работы электронно-лучевой трубки с электростатическим и электромагнитным управлением луча.	2 2	31,32
	Практическое занятие Параметры, маркировка, УГО, область применения индикации	2	
	Консультации	1	
Промежуточная аттестация		0	
<b>Всего:</b>		162	

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электронной техники». Технические средства обучения: макеты, компьютеры, набор электронных приборов.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Лабораторный стенд, лабораторная панель, необходимая элементная база (полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, ИМС, резисторы, подстроечные резисторы).

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

Основная учебная литература

1. **Червяков, Георгий Георгиевич.** Электронная техника: Учебное пособие. Для СПО / Червяков Г. Г., Прохоров С. Г., Шиндор О. В. - 2-е изд.; пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 250. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11052-4: 629.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444380>

2. **Гальперин М.В.** Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин - 3-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ – ИНФА – М, 2014. -303 с.

3. **Гальперин М.В.** Электронная техника: Учеб. пособие / М.В. Гальперин. -4-е изд., испр. и доп. – М.: ИД ФОРУМ – ИНФА – М, 2017. -352 с.

Дополнительная учебная литература

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433509>

2. **Лунин, Валерий Павлович.** Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : Учебник и практикум Для СПО / Кузнецов Э. В. ; под общ. ред. Лунина В.П. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 255. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03752-4: 639.00.

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438754>

3. **Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения:** Учебник и практикум Для СПО / Кузнецов Э. В., Куликова Е. А., Культиасов П. С., Лунин В. П. ; под общ. ред. Лунина В.П. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 234. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03756-2: 589.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438692>

4. **Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные**

**устройства и электрические машины:** Учебник и практикум Для СПО / Киселев В. И., Кузнецов Э. В., Копылов А. И., Лунин В. П. ; под общ. ред. Лунина В.П. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 184. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03754-8: 489.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438755>

Методическая литература:

1. 21-2014 Методические указания по выполнению лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Электронная техника» (для студентов специальности 210413 «Радиоаппаратостроение»), по дисциплине «Электротехника и электронная техника» (для студентов специальности 201001 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»), по дисциплине «Прикладная электроника» (для студентов специальности 230113 «Компьютерные системы и комплексы») / Естественно-технический колледж; Составитель: препод. Д.А. Денисов, Л.О. Солощенко – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014 - 55с.

Справочная литература:

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

2. Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD. А...Z, справочник / изд. 2-е перераб. и доп., том 1.- СПб.: Наука и техника, 2005-649с.

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

- <http://electrolib/narod.ru/electronics.htm>
- [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rubr=2/2/75/30](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2/2/75/30)
- <http://scsiexplorer.com.ua/>
- <http://www.isuct.ru/e-lib/node/178>
- [http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo\\_versia/](http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_versia/)

**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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за работу на контрольно-учетном занятии;</li> <li>– оценка за выполнение лабораторных работ;</li> <li>– оценка за выполнение группового задания</li> <li>– оценка за решение ситуационных задач на контрольно-учетном занятии;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за выполнение индивидуальных заданий на контрольно-учетном занятии;</li> <li>– оценка за выполнение лабораторных работ;</li> <li>– оценка за выполнение второй практической работы;</li> <li>– оценка за выполнение индивидуальных заданий на контрольно-учетном занятии;</li> </ul>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за работу на контрольно-учетном занятии;</li> <li>– оценка за выполнение индивидуального задания;</li> <li>– оценка за выполнение первой практической работы;</li> <li>– оценка за выполнение тестовых заданий;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за выполнение тестового задания;</li> <li>– оценка за реферат и выступление на уроке-конференции с докладом;</li> <li>– оценка за выполнение лабораторной работы;</li> <li>– экзаменационная оценка.</li> </ul>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>иметь практический опыт:</b> измерения параметров типовых электронных устройств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка за выполнение лабораторной работы;</li> </ul>

**Разработчики:**

ФГБОУ ВО «ВГТУ»,  
преподаватель высшей категории


 Л.О. Солощенко

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель высшей категории



Л. О. Солощенко

**Эксперт**

Кандидат технических наук,  
доцент, кафедра радиотехники



Р.П. Краснов