

**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

28. 04. 2022 г протокол № 2.

**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

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
«18» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК
Сергеева Светлана Ивановна 

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
«25» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК
Дегтев Дмитрий Николаевич 

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

Разработчик:

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 ХАРАКТЕРИСТИКА 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

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	162	162
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	121	121
в том числе:		
лекции	64	64
лабораторные работы	16	16
практические работы	40	40
Консультации	1	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	29	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
Промежуточная аттестация		
4 семестр – экзамен <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, практически й опыт, ОК,ПК
1	2	3	4
Введение	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	
Раздел 1. Электрофизические основы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)			
Тема 1.1. 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 материалов, на параметры полупроводниковых приборов и ИМС	2	
Тема 1.2. 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	

Тема 1.3. 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. 11. Свойства р-п-перехода и их использование при создании различных полупроводниковых приборов и ИМС.	2 2	
	Практическое занятие -Гомо- и гетеропереходы. -Другие свойства р-п-перехода и их использование при создании различных полупроводниковых приборов и ИМС.	2 2	
Раздел 2. Полупроводниковые приборы			
Тема 2.1. 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 14. Диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением.	2 2	31,32
	Лабораторные работы	16	У1,У2,У3 31,32 П1
	Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы	4	
	Исследование выпрямительного низкочастотного полупроводникового диода	4	
	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	

Тема 2.2. 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	2	
	- технология изготовления БТ	2	
	- частотные и импульсные параметры БТ	2	
Тема 2.3. Полевые транзисторы (ПТ)	Содержание учебного материала	8	
	19.Определение и классификация полевых транзисторов (ПТ).	2	31,32
	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.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	П1,
	1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы по теме «Полевые транзисторы»	1	
	Практическое занятие	2	
	- УГО, маркировка ПТ	2	
	- Правила эксплуатации ПТ		
Тема 2.4. 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	
	Практическое занятие		
	Изучение нормативных документов	1	
	Область применения тиристоров	1	
Раздел 3. Функциональная микроэлектроника			
Тема 3.1. Элементы интегральных микросхем	Содержание учебного материала	10	

	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 (ПЛИ 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.	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	
Раздел 4. 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 конструкция оптопары и оптрона. УГО, маркировка. Схемы включения.	2 2	У1,У2,У3 31,32
	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	
Всего:		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://scsiexplorer.com.ua/>
- <http://www.isuct.ru/e-lib/node/178>
- 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
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: – анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;	– оценка за работу на контрольно-учетном занятии; – оценка за выполнение лабораторных работ; – оценка за выполнение группового задания – оценка за решение ситуационных задач на контрольно-учетном занятии;
– по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств.	– оценка за выполнение индивидуальных заданий на контрольно-учетном занятии; – оценка за выполнение лабораторных работ; – оценка за выполнение второй практической работы; – оценка за выполнение индивидуальных заданий на контрольно-учетном занятии;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: – сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;	– оценка за работу на контрольно-учетном занятии; – оценка за выполнение индивидуального задания; – оценка за выполнение первой практической работы; – оценка за выполнение тестовых заданий;
– принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.	– оценка за выполнение тестового задания; – оценка за реферат и выступление на уроке-конференции с докладом; – оценка за выполнение лабораторной работы; – экзаменационная оценка.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт: измерения параметров типовых электронных устройств.	– оценка за выполнение лабораторной работы;

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель
высшей категории СПК

Л.О. Солощенко

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей категории СПК,
председатель предметно-цикловой комиссии

Л.О. Солощенко

Эксперт

Доктор технических наук,

Заведующий кафедрой конструирования
и производства радиоаппаратуры

_____ Р.П. Краснов

