

**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
25.05.2021 г протокол № 14

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: 2021 г.

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета СПК

«19» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И. _____

(подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко А.В. _____

(подпись)

2021 г.

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

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.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 1.2. Производить регулировку и настройку БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

ПК 1.3. Производить техническое обслуживание БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

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

обязательная часть - 32 часа;

вариативная часть - 28 часа

Объем практической подготовки 0 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)	70	0
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	52	0
в том числе:		
лекции	32	0
лабораторные работы	16	0
Консультации	4	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	8	0
в том числе:		
<i>Подготовка к лабораторным работам</i>	4	0
<i>Подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме экзамена</i>	4	0
Промежуточная аттестация		
4 семестр – экзамен <i>Форма промежуточной аттестации</i>	10	0

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
Введение	Содержание учебного материала	2	
	1. Назначение дисциплины в процессе освоения профессиональной программы и в будущей профессиональной деятельности. Специальные термины и определения: электронная техника; элементарная база, дискретная, интегральная, функциональная, электроника и другие. Сигналы электронных устройств и их параметры.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
Раздел 1. Электрофизические основы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)			
Тема 1.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала	4	
	1. Полупроводниковые материалы, наиболее широко применяемые для изготовления современных полупроводниковых приборов и ИМС. Собственный (полупроводник i-типа) и примесные полупроводники (n- и p-типов). Физические процессы, происходящие в них.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	2. Концентрация носителей заряда. Дрейфовый (ток проводимости) и диффузионный токи в полупроводнике. Удельная электрическая проводимость и ее зависимость от типа полупроводника и внешних факторов. Влияние физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, на параметры полупроводниковых приборов и ИМС	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
Тема 1.2. Контактные явления в твердых телах.	Содержание учебного материала	4	
	1. Виды контактов, возникающих при соприкосновении различных твердых тел. Физические явления, происходящие в области контакта металл-полупроводник.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	2. Виды электрических переходов, возникающих при этом. Их свойства и область применения.	2	
Тема 1.3. Электронно-дырочный переход (p-n-переход) и его свойства	Содержание учебного материала	6	
	1. Определение p-n-перехода, виды электронно-дырочных переходов и их параметры. Конструкция, устройство основных типов p-n-переходов. Гомо- и гетеропереходы. Равновесное состояние p-n-перехода. Физические процессы, приводящие p-n-переход в равновесное состояние. Влияние внешних факторов на равновесное состояние p-n-перехода.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК

	2. Работа p-n-перехода при воздействии на него внешнего постоянного и переменного напряжений. Свойство преобладающей односторонней проводимости и его практическое применение.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	3. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) электронно-дырочного перехода, пробой p-n-перехода, другие свойства p-n-перехода и их использование при создании различных полупроводниковых приборов и ИМС.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
Раздел 2. Полупроводниковые приборы			
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	4	
	1. Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов (ППД) по различным признакам.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	2. Выпрямительные диоды, диоды специального назначения, диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением: устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условно-графическое обозначение (УГО), маркировка, применение.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	Лабораторные работы	16	ОК 04,
	Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы	4	У1, У2, У3, П1 ПК 1.2, ПК 1.3
	Исследование выпрямительного низкочастотного полупроводникового диода	4	
	Исследование кремневого стабилитрона	4	
	Исследование светодиода	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1. Оформление отчета по практическому занятию, подготовка ответов на контрольные вопросы МУ[8]	1	
	2. Оформление отчетов по лабораторным работам №1, №2 и №3, ответ на контрольные вопросы МУ[8]	3	
Тема 2.2. Биполярные транзисторы (БТ)	Содержание учебного материала	6	
	1. Определение и классификация биполярных транзисторов (БТ), типы, структура, УГО p-n-p и n-p-n-транзистора, маркировка, режимы работы, схемы включения с ОБ, ОЭ, ОК.	2	31, 32, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	2. Виды БТ, выпускаемых современной промышленностью, конструкция, технология изготовления.	2	31, 32, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	3. Статические характеристики транзистора, включенного по схеме ОБ и ОЭ.	2	31, 32, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	Самостоятельная работа обучающихся	1	

	1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы по теме «Биполярные транзисторы»	1	
Тема 2.3. Полевые транзисторы (ПТ)	Содержание учебного материала	2	
	1. Определение и классификация полевых транзисторов (ПТ). Конструкция различных типов ПТ. ПТ с управляющим р-п-переходом: устройство, принцип работы, УГО, маркировка, схемы включения, статические характеристики, параметры. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Типы, структура, УГО, маркировка. Работа МДП (МОП) транзистора в режимах обеднения и обогащения. Статические характеристики, параметры. Правила эксплуатации ПТ. Сравнительная оценка БТ и ПТ по параметрам.	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы по теме «Полевые транзисторы»	1	
Тема 2.4. Тиристоры	Содержание учебного материала	2	
	1. 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 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
Раздел 3. Функциональная микроэлектроника			
	Содержание учебного материала	2	
	1. Общие сведения о новых направлениях в развитии микроэлектроники и их преимуществах. Основные направления развития функциональной электроники. Физические явления и эффекты, используемые в оптоэлектронике, акустоэлектронике, магнитоэлектронике, криоэлектронике и др., и устройствах на их основе	2	31, 32 ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК
	Консультации	4	
	Промежуточная аттестация	10	
	Всего:	70	

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) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">– анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;	<ul style="list-style-type: none">– 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;

<ul style="list-style-type: none"> – по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств. 	<ul style="list-style-type: none"> – 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;
<p><i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка за работу на контрольно-учетном занятии; – оценка за выполнение индивидуального задания; – оценка за выполнение первой практической работы; – оценка за выполнение тестовых заданий;
<ul style="list-style-type: none"> – принципы включения электронных приборов и построения электронных схем. 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка за выполнение тестового задания; – оценка за реферат и выступление на уроке-конференции с докладом; – оценка за выполнение лабораторной работы; – экзаменационная оценка.
<p><i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - измерения параметров типовых электронных устройств. 	<ul style="list-style-type: none"> – 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

