

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического
колледжа

_____ / А.В. Облиенко /
_____ 20__
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

<u>ОП.06</u>	<u>Электронная техника</u>
<i>индекс по учебному плану</i>	<i>наименование дисциплины</i>

Специальность: 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и
ремонт электронных приборов и устройств

код *наименование специальности*

Квалификация выпускника: Специалист по электронным приборам и
устройствам

Нормативный срок обучения: 4 года 10 месяцев / 3 года 10 месяцев

Форма обучения: Очная

Автор программы Денисов Д.А.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«__» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

20__

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.16

код

Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

наименование специальности

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от

09.12.2016г. №1563

дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Денисов Дмитрий Александрович

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная техника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области производства и эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры, электронных приборов и устройств (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

18569 Слесарь-сборщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

13047 Контролер радиоэлектронной аппаратуры и приборов;

17861 Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл. Программа учебной дисциплины относится к профессиональному циклу и предусматривает изучение особенностей физических явлений в электрорадиоматериалах, параметров и характеристик типовых радиокомпонентов.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.

В результате освоения дисциплины формируются общие (ОК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения	сформированность
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности и деятельности подчиненного персонала. Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует. Владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с задачами информационного поиска.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Планирует информационный поиск. Принимает решение о завершении (продолжении) информационного поиска на основе оценки достоверности (противоречивости) полученной информации для решения профессиональных задач. Осуществляет обмен информации с использованием современного оборудования и программного обеспечения, в том числе на основе сетевого взаимодействия. Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Изучает нормативно-правовую документацию, техническую литературу и современные научные разработки в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке. Применяет необходимый лексический и грамматический минимум для чтения и перевода иностранных текстов профессиональной направленности. Владеет современной научной и профессиональной терминологией, самостоятельно совершенствует устную и письменную речь и пополняет словарный запас. Владеет навыками технического перевода текста, понимает содержание инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебного плана:

Объем работы обучающихся в академических часах 132 часа, в том числе:

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 100 часов;

Самостоятельная работа обучающегося с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение 14 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	132
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	100
в том числе:	
лекционные занятия	68
лабораторные работы	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	14
В том числе:	
повторная работа над учебным материалом	4
изучение нормативных документов	2,5
работа с конспектом лекций и учебной литературой	7,5
Консультации	6
Итоговая аттестация в форме	12
№ семестра- _____ <u>Экзамен</u> Форма промежуточной аттестации	

2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины Электронная техника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала		
	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. Структурирование содержания дисциплины «Электронная техника»	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
Раздел 1. Электрофизические основы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)			
Тема 1.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала		
	2. 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. Концентрация носителей заряда.	2	2
	3. 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	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
Тема 1.2. Контактные явления в твердых телах.	Содержание учебного материала		
	4. Виды контактов, возникающих при соприкосновении различных твердых тел. Физические явления, происходящие в области контакта металл-полупроводник. Виды электрических переходов, возникающих при этом. Их свойства и область применения.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	1	
Тема 1.3. Электронно-дырочный переход (p-n-переход) и его свойства	Содержание учебного материала		
	5. Определение p-n-перехода, виды электронно-дырочных переходов и их параметры. Конструкция, устройство основных типов p-n-переходов. Гомо- и гетеропереходы.	2	1
	6. Равновесное состояние p-n-перехода. Физические процессы, приводящие p-n-переход в равновесное состояние. Влияние внешних факторов на равновесное состояние p-n-перехода.	2	2
	7. Работа p-n-перехода при воздействии на него внешнего постоянного и переменного напряжений. Свойство преобладающей односторонней проводимости и его практическое применение.	2	3
	8. 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	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
	2. Изучение нормативных документов	0,5	

Раздел 2. Полупроводниковые приборы			
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала		
	9. Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов (ППД) по различным признакам. Конструкция и технология изготовления ППД различных типов, выпускаемых современной промышленностью.	2	2
	10. Выпрямительные диоды, диоды специального назначения, диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением: устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условно-графическое обозначение (УГО), маркировка, применение.	2	3
	11. Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы	2	3
	Лабораторные работы		
	Исследование выпрямительного низкочастотного полупроводникового диода	4	3
	Исследование кремневого стабилитрона	4	3
	Исследование светодиода	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
	2. Повторная работа над учебным материалом	0,5	
Тема 2.2. Биполярные транзисторы (БТ)	Содержание учебного материала		
	12. 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	3
	13. Виды БТ, выпускаемых современной промышленностью, конструкция, технология изготовления.	2	2
	14. Принципы действия БТ; токи во внешних цепях. Дифференциальный коэффициент передачи входного тока для различных схем включения. Статические характеристики транзистора, включенного по схеме ОБ и ОЭ.	2	1
	15. Работа БТ в режиме нагрузки. Нагрузочная прямая и способы ее построения, усилительные свойства БТ. БТ как активный четырёхполюсник, системы Н-параметров. Эквивалентные схемы БТ, на их основе. Импульсные и частотные свойства БТ, частотные и импульсные параметры.	2	3
	Лабораторные работы		
	Исследование низкочастотного транзистора, включенного по схеме с общей базой (ОБ)	4	
	Исследование низкочастотного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером (ОЭ)	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
	2. Повторная работа над учебным материалом	1	
Тема 2.3. Полевые транзисторы (ПТ)	Содержание учебного материала		
	16. 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.	2	2
	17. 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	3
	Лабораторная работа		
	Исследование полевого транзистора с управляющим р-п- переходом	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
	2. Повторная работа над учебным материалом	0,5	
Тема 2.4. Тиристоры	Содержание учебного материала		
	18. Определение, классификация тиристоров по устройству и принципу работы. Конструкция	2	2

	тиристоров различных типов. Устройство, принцип работы, характеристика, параметры, УГО, маркировка, область применения неуправляемых тиристоров (динисторов). Устройство, принцип работы, характеристики, параметры, УГО, маркировка, управляемых тиристоров (тринисторов) и симметричных тиристоров. Область применения		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой 2. Изучение нормативных документов	0,5 0,5	
Раздел 3. Фотоэлектронные приборы и устройства отображения информации			
Тема 3.1. Фотоэлектронные и оптронные приборы	Содержание учебного материала		
	19. Определение, классификация фотоэлектронных приборов. Их назначение и конструкция. Устройство и принцип работы фотодиода, фототранзистора, фототиристора, УГО, маркировки. Характеристики, специальные параметры. Область применения. Устройство и конструкция оптопары и оптрона. УГО, маркировка. Основные параметры, назначение оптронов. Схемы включения.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
Тема 3.2. Устройства отображения информации	Содержание учебного материала		
	20. Общие сведения об устройствах индикации и отображения информации. Устройство и принцип работы полупроводниковых буквенно-цифровых индикаторов. Характеристики, параметры, область применения. 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. Параметры, маркировка, УГО, область применения	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой 2. Изучение нормативных документов	0,5 0,5	
Раздел 4. Типовые схемные конфигурации (принципы построения простейших электронных схем).			
Тема 4.1. Схема выпрямления и стабилизации напряжения на полупроводниковом диоде.	Содержание учебного материала		
	21. Выпрямительные схемы и схемы стабилизации тока, напряжения в электронных устройствах. Работа выпрямительного низкочастотного полупроводникового диода в схеме однополупериодного выпрямителя. Параметры схемы. Область применения. Параметрический стабилизатор напряжения, источник опорного напряжения.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Работа с конспектом лекций и учебной литературой	0,5	
Тема 4.2. Одиночные линейные каскады на БТ.	Содержание учебного материала		
	22. Усилительные схемы на БТ, включенном по схемам с ОБ. Параметры, методы расчета. Усилительные схемы на БТ, включенном по схемам с ОЭ. Параметры, методы расчета, сравнительная оценка. Схема эмиттерного повторителя (каскад с ОК). Параметры, методы расчета, область применения. Работа БТ в ключевом режиме. Схема логического инвертора.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	1	
Тема 4.3.	Содержание учебного материала		

Линейные каскады на ПТ	23. Схемы усилительных каскадов на ПТ с управляющим р-п-переходом, включенным по схемам с общим истоком (ОИ), общим стоком (ОС). Параметры, методы расчета, область применения. Усилительные схемы на МДП (МОП) – транзисторах с одним типом проводимости и комплементарных парах. КМОП-инвертор, его достоинство, параметры. Область применения.	2	2
	Лабораторные работы Графоаналитический расчет резистивного усилителя напряжения звуковой частоты (УН ЗЧ) на транзисторе	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой 2. Повторная работа над учебным материалом	0,5 0,5	
Раздел 5. Основы микроэлектроники			
Тема 5.1. Элементы интегральных микросхем	Содержание учебного материала		
	24. Общие сведения и направления микроминиатюризации в процессе развития электронной техники.	2	1
	25. Основные определения: микроэлектроника, модуль, микромодуль, микросхема, ИМС. Классификация ИМС по различным признакам. Конструктивно-технологические виды ИМС, цифровые, аналоговые, логические ИМС. Основные компоненты пленочной ИМС (Пл ИМС).	2	2
	26. Полупроводниковые ИМС (ПИМС). Определение, виды. Конструктивные элементы ПИМС. ПИМС на основе биполярных структур. Подложка, способы изоляции элементов. БТ в интегральном исполнении. Использование биполярных транзисторных структур в качестве диодов, резисторов, конденсаторов.	2	3
	27. ПИМС на основе структур полевых транзисторов. Использование МДП (МОП). КМОП и МЕР-структур в ПИМС. Сравнительная оценка ПИМС на основе биполярных структур и структур полевых транзисторов.	2	3
	28. Гибридные ИМС (ГИМС): определение, виды. Основные элементы и компоненты ГИМС. Способы изготовления тонкопленочных и толстопленочных пассивных компонентов. Навесные безкорпусные полупроводниковые приборы с гибкими и жесткими выводами.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой 2. Изучение нормативных документов	0,5 1	
Тема 5.2. Логические элементы и их схемотехническая реализация	Содержание учебного материала		
	29. Общие сведения о цифровых сигналах и их обработке. Логические ИМС (ЛИМС): определение, основные характеристики, параметры, классификация.	2	2
	30. Логические элементы на диодах и транзисторах. Виды используемой логики. Сравнительная оценка. Достоинства, недостатки.	2	3
	31. ЛИМС типа ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ с простым и сложным инвертором. Базовый элемент, принцип работы, характеристики, параметры. Серии ИМС, реализующие эти типы логик.	2	3
	32. ЛИМС на элементах эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ) и с двойной инжекцией (И2Л). Достоинства и недостатки таких схем. Область применения.	2	2
	33. Логические элементы на п-МОП и КМОП-структурах. Передаточная характеристика, достоинства и недостатки таких элементов. Область применения.	2	3
	Лабораторные работы Изучение и исследование логической ИМС К155 ЛАЗ серии ТТЛ	4	
	Изучение электрических параметров элементов цифровой интегральной микросхемы К176 ЛП 1 на комплементарных полевых транзисторах структуры металл-окисел-полупроводник (КМОП)	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой 2. Повторная работа над учебным материалом	0,5 1	
Раздел 6. Функциональная			

микроэлектроника			
	Содержание учебного материала		
	34. 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	1
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Работа с конспектом лекций и учебной литературой	1	
	2. Изучение нормативных документов	0,5	
	Всего:	114	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному 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. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник / М.В. Гальперин – М.: ФОРУМ – ИНФА – М, 2015. -303 с.
2. Гальперин М.В. Электронная техника: Учеб. пособие / М.В. Гальперин. -5-е изд., испр. и доп. – М.: ИД ФОРУМ – ИНФА – М, 2016. -352 с.
3. Акимова Г.Н. Электронная техника: Учеб. пособие / Г.Н. Акимова. – М.: Маршрут, 2014. – 290 с.

Интернет-ресурсы:

- <http://electrolib/narod.ru/electronics.htm>
- <http://scsiexplorer.com.ua/>
- <http://www.isuct.ru/e-lib/node/178>
- http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_veria/

Дополнительные источники:

1. Петров К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учеб. пособие / К.С. Петров – СПб.: «ПИТЕР», 2003. – 511 с.
2. Миловзоров О.В. Электроника: Учебник / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков. – М.: «Высшая школа», 2004. – 288 с.
3. Горшков Б.И. Электронная техника: Учеб. пособие / Б.И. Горшков, А.Б. Горшков. – М.: Academia, 2012. – 320 с.

Методическая литература:

1. 21-2014 Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ 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.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, контрольно-учетных занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, рефератов и на экзамене.

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 в форме ОДИ (работа в малых группах); – 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.