

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

2015 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 11.02.01 «Радиоаппаратостроение»

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Естественно-технический колледж

Разработчик:

Денисов Дмитрий Александрович, преподаватель высшей квалификационной категории.

Рекомендована Методическим советом ЕТК ВГТУ

Протокол №_____ от «___»_____201_ г.

Председатель

Методического совета ЕТК ВГТУ



И.Е. Шрамченко

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ 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. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная техника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.01 «Радиоаппаратостроение», входящей в состав укрупненной группы специальностей 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 192 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 128 часов;
самостоятельной работы обучающегося 64 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	192
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	128

в том числе:	
лабораторные работы	32
практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	64
В том числе:	
1. Подготовка к практическим занятиям	3
2. Подготовка к лабораторным работам	12
3. Подготовка к тестовому контролю	5
4. Выбор темы реферата, подбор необходимых материалов, оформление реферата	6
5. Домашняя работа с конспектом лекций и учебной литературой	36
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

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	4	
	1. Назначение дисциплины в процессе освоения профессиональной программы и в будущей профессиональной деятельности.	0,5	1
	2. Специальные термины и определения: электронная техника; элементарная база, дискретная, интегральная, функциональная, электроника и другие. Сигналы электронных устройств и их параметры.	1,5	2
	3. Структурирование содержания дисциплины «Электронная техника»	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Раздел 1. Электрофизические основы полупроводниковых приборов и интегральных микросхем (ИМС)	Проработка конспекта лекции и учебной литературы	1	
		14	
Тема 1.1. Электрофизические свойства полупроводников	Содержание учебного материала	4	1
	1. Полупроводниковые материалы, наиболее широко применяемые для изготовления современных полупроводниковых приборов и ИМС.	0,5	1
	2. Собственный (полупроводник i-типа) и примесные полупроводники (n- и p-типов). Физические процессы, происходящие в них. Концентрация носителей заряда. Дрейфовый (ток проводимости) и диффузионный токи в полупроводнике. Удельная электрическая проводимость и ее зависимость от типа полупроводника и внешних факторов.	3	2
	3. Влияние физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, на параметры полупроводниковых приборов и ИМС	0,5	1
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы	1	
Тема 1.2. Контактные явления в твердых телах.	2. Подготовка к входному контролю знаний по определению уровня базовых знаний в форме ОДИ	1	
	Содержание учебного материала	2	
	1. Виды контактов, возникающих при соприкосновении различных твердых тел. Физические явления, происходящие в области контакта металл-полупроводник.	2	1
	2. Виды электрических переходов, возникающих при этом. Их свойства и область применения.		2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы	0,5	
Тема 1.3. Электронно-дырочный переход (p-n-переход) и его свойства	2. Выполнение домашнего задания	0,5	
	Содержание учебного материала	8	
	1. Определение p-n-перехода, виды электронно-дырочных переходов и их параметры. Конструкция, устройство основных типов p-n-переходов. Гомо- и гетеропереходы.	2	1
	2. 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
	3. Работа p-n-перехода при воздействии на него внешнего постоянного и переменного напряжений. Свойство преобладающей односторонней проводимости и его практическое применение. 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.	4	3

	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы	2	
	2. Заполнение приложения А, приведенного в методических рекомендациях преподавателя	2	
Раздел 2. Полупроводниковые приборы		52	
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	22	
	1. Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов (ППД) по различным признакам.	2	2
	2. Конструкция и технология изготовления ППД различных типов, выпускаемых современной промышленностью.		1
	3. Выпрямительные диоды, диоды специального назначения, диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением: устройство, принцип работы, характеристики, параметры, условно-графическое обозначение (УГО), маркировка, применение.	4	3
	Практическое занятие Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы	4	
	Лабораторные работы Исследование низкочастотного выпрямительного диода	4	
	Исследование кремневого стабилитрона	4	
	Исследование светодиода	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	1. Проработка конспекта лекции и учебной литературы. Заполнение приложения Б, приведенного в методических рекомендациях преподавателя	3	
	2. Оформление отчета по практическому занятию, подготовка ответов на контрольные вопросы МУ[8]	1	
	3. Оформление отчетов по лабораторным работам №1, №2 и №3, ответ на контрольные вопросы МУ[8]	4	
Тема 2.2. Биполярные транзисторы (БТ)	Содержание учебного материала	18	
	1. 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
	2. Виды БТ, выпускаемых современной промышленностью, конструкция, технология изготовления.	2	2
	3. Принципы действия БТ; токи во внешних цепях. Дифференциальный коэффициент передачи входного тока для различных схем включения.		
	4. Статические характеристики транзистора, включенного по схеме ОБ и ОЭ.	2	
	5. Работа БТ в режиме нагрузки. Нагрузочная прямая и способы ее построения, усилительные свойства БТ.	2	2
	6. БТ как активный четырехполосник, системы Н- и Y-параметров. Эквивалентные схемы БТ, на их основе. Импульсные и частотные свойства БТ, частотные и импульсные параметры.		3
	Лабораторные работы Исследование низкочастотного транзистора, включенного по схеме с ОБ	4	
	Исследование низкочастотного транзистора, включенного по схеме с ОЭ	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	9	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы.	4	
	2. Подготовка к выполнению тестового задания по теме «Биполярные транзисторы»	2	
	3. Оформление отчетов по лабораторным работам №4, №5, ответ на контрольные вопросы, приведенные в МУ[8]	3	
Тема 2.3. Полевые транзисторы (ПТ)	Содержание учебного материала	8	
	1. Определение и классификация полевых транзисторов (ПТ).	2	1

	2. Конструкция различных типов ПТ. 3. ПТ с управляющим р-п-переходом: устройство, принцип работы, УГО, маркировка, схемы включения, статические характеристики, параметры. 4. 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 2
	Лабораторная работа Исследование полевого транзистора с управляющим р-п- переходом	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы. 2. Подготовка к выполнению тестового задания по теме «Полевые транзисторы» 3. Оформление отчета по лабораторной работе №5, ответ на контрольные вопросы МУ[8]	1 2 2	
Тема 2.4. Тиристоры	Содержание учебного материала	4	
	1. Определение, классификация тиристоров по устройству и принципу работы. 2. Конструкция тиристоров различных типов. Устройство, принцип работы, характеристика, параметры, УГО, маркировка, область применения неуправляемых тиристоров (динисторов). 3. Устройство, принцип работы, характеристики, параметры, УГО, маркировка, управляемых тиристоров (тринисторов) и симметричных тиристоров. Область применения	2 2	2 1 2
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы 2. Подготовка к выполнению тестового задания по теме «Транзисторы»	1 1	
Раздел 3. Фотоэлектронные приборы и устройства отображения информации		8	
Тема 3.1. Фотоэлектронные и оптронные приборы	Содержание учебного материала	4	
	1. Определение, классификация фотоэлектронных приборов. Их назначение и конструкция. Устройство и принцип работы фотодиода, фототранзистора, фототиристора, УГО, маркировки. Характеристики, специальные параметры. Область применения. 2. Устройство и конструкция оптопары и оптрона. УГО, маркировка. Основные параметры, назначение оптронов. Схемы включения.	2 2	2 3
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка конспекта лекций и учебной литературы	2	
Тема 3.2. Полупроводниковые индикаторы	Содержание учебного материала	2	
	1. Общие сведения об устройствах индикации и отображения информации. 2. Устройство и принцип работы полупроводниковых буквенно-цифровых индикаторов. Характеристики, параметры, область применения.	2	1 2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Проработка конспекта лекций и учебной литературы, домашнее задание	1	
Тема 3.3. Жидкокристаллические индикаторы	Содержание учебного материала	2	
	1. Устройство, принципы работы, параметры, виды жидкокристаллических индикаторов. Область применения. Сравнительная оценка с другими типами индикаторов	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы 2. Для более углубленного изучения желающим предлагается написать реферат по темам раздела 3 и выступить с докладом. Тематика рефератов приведена в приложении Г методических рекомендаций преподавателя, а также может быть предложена самим обучающимся.	1 2	
Тема 3.4.	Содержание учебного материала		

Индикаторы аналоговой информации	Устройство, принцип работы электронно-лучевой трубки с электростатическим и электромагнитным управлением луча. Параметры, маркировка, УГО, область применения	-	**
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Проработка учебной литературы	2	
Раздел 4. Типовые схемные конфигурации (принципы построения простейших электронных схем).		16	
Тема 4.1. Схема выпрямления и стабилизации напряжения на полупроводниковом диоде.	Содержание учебного материала	2	
	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 сопряжения.	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Проработка конспекта лекций и учебной литературы	1	
Тема 4.2. Одиночные линейные каскады на БТ.	Содержание учебного материала	6	
	1. Усилительные схемы на БТ, включенном по схемам с ОБ и ОЭ. Параметры, методы расчета, сравнительная оценка.	4	3
	2. Схема эмиттерного повторителя (каскад с ОК). Параметры, методы расчета, область применения. Работа БТ в ключевом режиме. Схема логического инвертора.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 4.3. Линейные каскады на ПТ	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы	2	
	Содержание учебного материала	8	
	1. 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.	2	2
	2. Усилительные схемы на МДП (МОП) – транзисторах с одним типом проводимости и комплементарных парах. КМОП-инвертор, его достоинство, параметры. Область применения.	2	3
	Практическое занятие Графоаналитический расчет резистивного усилителя напряжения звуковой частоты (УН ЗЧ) на транзисторе	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы	1	
	2. Подготовка к выполнению практического занятия №2, пользуясь методическими указаниями преподавателя	1	
Раздел 5. Основы микроэлектроники	3. Оформление отчета по практическому занятию, ответ на контрольные вопросы, приведённые МУ[8]	2	
		28	
Тема 5.1. Элементы интегральных микросхем	Содержание учебного материала	10	
	1. Общие сведения и направления микроминиатюризации в процессе развития электронной техники.	1	1
	2. Основные определения: микроэлектроника, модуль, микромодуль, микросхема, ИМС.		
	3. Классификация ИМС по различным признакам. Конструктивно-технологические виды ИМС, цифровые, аналоговые, логические ИМС. Основные компоненты пленочной ИМС (ПЛ ИМС).		
	4. 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.	4	
	5. ПИМС на основе структур полевых транзисторов. Использование МДП (МОП). КМОП и МЕР-структур в ПИМС. Сравнительная оценка ПИМС на основе биполярных структур и структур	2	3

	полевых транзисторов. 6. 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	4	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы	3	
	2. Домашнее задание	1	
Тема 5.2. Логические элементы и их схемотехническая реализация	Содержание учебного материала	18	
	1. Общие сведения о цифровых сигналах и их обработке. Логические ИМС (ЛИМС): определение, основные характеристики, параметры, классификация.	2	2
	2. Логические элементы на диодах и транзисторах. Виды используемой логики. Сравнительная оценка. Достоинства, недостатки.	2	
	3. ЛИМС типа ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ с простым и сложным инвертором. Базовый элемент, принцип работы, характеристики, параметры. Серии ИМС, реализующие эти типы логик.	2	3
	4. ЛИМС на элементах эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ) и с двойной инжекцией (И2Л). Достоинства и недостатки таких схем. Область применения.	2	2
	5. Логические элементы на n-МОП и КМОП-структурах. Передаточная характеристика, достоинства и недостатки таких элементов. Область применения.	2	3
	Лабораторные работы		
	Изучение и исследование логической ИМС К155 ЛА3 серии ТТЛ	4	
	Изучение электрических параметров элементов цифровой интегральной микросхемы К176 ЛП 1 на комплементарной полевой транзисторной структуре металл-окисел-полупроводник (КМОП)	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы	4	
	2. Оформление отчетов по лабораторным работам №7, №8, ответ на контрольные вопросы МУ[8].	4	
Раздел 6. Функциональная микроэлектроника		6	
	Содержание учебного материала	6	4
	1. Общие сведения о новых направлениях в развитии микроэлектроники и их преимуществах. Основные направления развития функциональной электроники.	2	1
	2. Физические явления и эффекты, используемые в оптоэлектронике, акустоэлектронике, магнитоэлектронике, криоэлектронике и др., и устройствах на их основе	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1. Проработка конспекта лекций и учебной литературы	1	
	2. Подготовка реферата и доклада для выступления на уроке-конференции. Темы для рефераты приведены в приложении Г методических рекомендаций	4	
Всего:		192	

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, 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, 2004. -303 с.
2. Гальперин М.В. Электронная техника: Учеб. пособие / М.В. Гальперин. -2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД ФОРУМ – ИНФА – М, 2007. -352 с.
3. Акимова Г.Н. Электронная техника: Учеб. пособие / Г.Н. Акимова. – М.: Маршрут, 2003. – 290 с.

Интернет-ресурсы:

- <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_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, 2005. – 320 с.

Методическая литература:

1. 198-2014 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») / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Д.А. Денисов, Л.О. Солощенко, Воронеж, 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. A...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; – 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;	– 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; – 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; – оценка за работу на контрольно-учетном занятии; – оценка за выполнение индивидуального

– принципы включения электронных приборов и построения электронных схем.	- задания; – оценка за выполнение первой практической работы; – оценка за выполнение тестовых заданий; – оценка за выполнение тестового задания; – оценка за реферат и выступление на уроке-конференции с докладом; – оценка за выполнение лабораторной работы; – экзаменационная оценка.
--	---