

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  
« 21 » 02 2024 г, протокол № 6

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**МДК.02.02 Контроль электрических параметров узлов, блоков  
и приборов различных видов электронной техники**

**Профессия:** 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

**Квалификация выпускника:** монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

**Нормативный срок обучения:** 1 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

**Форма обучения:** очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена на заседании методического  
совета СПК от « 19 » 02 2024 г, протокол № 6  
Председатель методического совета СПК

Сергеева Светлана Ивановна \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании педагогического  
совета СПК от « 16 » 02 2024 г, протокол № 5  
Председатель педагогического совета СПК

Донцова Наталья Александровна \_\_\_\_\_

2024

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования

11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 июня 2023 г. № 488.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Денисов Дмитрий Александрович, преподаватель высшей категории

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</u>	3
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</u>	12
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</u>	22
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА</u>	27

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.02.02 Контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники

## 1.1. Цель и планируемые результаты освоения междисциплинарного курса

В результате изучения междисциплинарного курса обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение операций контроля и испытаний узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов, входящей в состав укрупненной группы специальностей 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи».

### 1.1.1 Перечень общих компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
	Использовать современные	<b>Умения:</b> определять задачи для поиска

ОК 02	<p>средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p>
ОК 03	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>
ОК 04	<p>Эффективно взаимодействовать и</p>	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и</p>

	работать в коллективе и команде	команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
		<b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<b>Умения:</b> описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения
		<b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона
		<b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона

ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<b>Умения:</b> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии
		<b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии; средства профилактики перенапряжения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
		<b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности

### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Виды деятельности	Код и формулировка компетенции	Требования к результатам освоения
Выполнение операций контроля и испытаний узлов, блоков и приборов различных видов электронной	ПК 2.1 Контролировать качество монтажа и сборки элементов, узлов, блоков и приборов различных видов	<b>Навыки:</b> –подготовки контрольно-измерительного и диагностического оборудования к работе; –проверки соответствия параметров

техники	электронной техники	<p>несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки требованиям нормативно-технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проверки качества сборки и монтажа несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки;</li> <li>– выявления механических и электрических дефектов сборки и монтажных соединений.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать контрольно-измерительное оборудование для измерения электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники;</li> <li>– использовать типовое испытательное оборудование для оценки функциональных параметров;</li> <li>– использовать диагностическое оборудование для контроля качества монтажных соединений;</li> <li>– выявлять дефекты монтажа и несоответствия параметров несущей конструкции первого уровня заданным в технической документации;</li> <li>– проверять правильность электрических соединений по простым принципиальным схемам с помощью измерительных приборов;</li> <li>– проверять правильность установки навесных элементов несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки;</li> <li>– контролировать состояние изоляции проводников.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– назначения, конструктивных особенностей, принципов действия основных узлов электронной аппаратуры и приборов;</li> <li>– последовательности сборки и монтажа радиоэлектронных устройств и приборов в объеме выполняемых работ;</li> <li>– методов контроля качества сборки и монтажа несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки;</li> <li>– принципов работы, устройства, технических возможностей контрольно-измерительного, диагностического и испытательного оборудования;</li> </ul>
---------	---------------------	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– видов и типов электрических схем, правил их чтения и составления;</li> <li>– видов брака и способов его предупреждения;</li> <li>– требований к организации рабочего места при выполнении работ.</li> </ul>
	<p>ПК 2.2 Выполнять контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</p>	<p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовки контрольно-измерительного и диагностического оборудования к работе;</li> <li>– проверки соответствия параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки требованиям нормативно-технической документации;</li> <li>– выявления электрических дефектов сборки и монтажных соединений;</li> <li>– сборки простой схемы измерений и подключения электроизмерительных приборов;</li> <li>– снятия электрических характеристик несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать контрольно-измерительное оборудование для измерения электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники;</li> <li>– использовать типовое испытательное оборудование для оценки функциональных параметров;</li> <li>– использовать диагностическое оборудование для контроля качества монтажных соединений;</li> <li>– выявлять несоответствия параметров несущей конструкции первого уровня заданным в технической документации;</li> <li>– проверять правильность электрических соединений по простым принципиальным схемам с помощью измерительных приборов;</li> <li>– собирать простую схему измерений электрических параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методов измерения и контроля параметров качества сборки и монтажа несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– принципов работы, устройства, технических возможностей контрольно-измерительного и диагностического оборудования;</li> <li>– способов электрической проверки узлов на соответствие техническим требованиям;</li> <li>– способов проверки монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения;</li> <li>– правил выполнения основных электрорадиоизмерений, способы и приемы измерения электрических параметров;</li> <li>– видов и типов электрических схем, правил их чтения и составления;</li> <li>– видов брака и способов его предупреждения.</li> </ul>
	<p>ПК 2.3 Проводить испытания, согласно требованиям нормативно-технической документации узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</p>	<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовки испытательного оборудования к работе;</li> <li>– проведения испытаний, согласно требованиям нормативно-технической документации узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать испытательное оборудование для контроля качества монтажных соединений;</li> <li>– контролировать состояние изоляции проводников;</li> <li>– производить измерения параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки при проведении испытаний.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методов проведения испытаний несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки;</li> <li>– видов испытаний, классификации их по характеру внешних воздействий;</li> <li>– принципов работы, устройства и технических возможностей испытательного оборудования;</li> <li>– методов обработки результатов испытаний с использованием средств вычислительной техники в объеме выполняемых работ.</li> </ul>
	<p>ПК 2.4 Составлять отчетную документацию по результатам контроля параметров и оценки</p>	<p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составления отчетной документации по результатам контроля параметров и оценки качества сборки несущей</li> </ul>

	качества монтажа и сборки узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники	конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки.
		Умения: – оформлять отчетную документацию о выполненных контрольно-измерительных работах и по результатам испытаний.
		Знания: – правил оформления технической документации по результатам контроля.

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение междисциплинарного курса**

на освоение МДК 02.02 – **102** часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 2.1. Структура междисциплинарного курса

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем междисциплинарного курса, ак. час.									Промежуточная аттестация (семестр)		
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Самостоятельная работа		Учебная	Производственная
				Обучение по МДК					Практики						
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная				
Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)												
<b>ОК 1 – ОК 9 ПК 2.1 – ПК 2.4</b>	<b>МДК.02.02</b> Контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники	102	96	84	28	56	-	-	6	-	-	12			

## 2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса

Наименование разделов и тем междисциплинарного курса (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 2 Контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техник</b>		<b>102</b>
<b>МДК 02.02 Контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техник</b>		<b>102</b>
<b>Тема 2.1 Назначение, устройство, принцип действия средств измерения</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Понятие об измерениях. Методы измерения и контроль параметров качества сборки и монтажа несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки. Погрешности измерений. Причины возникновения погрешностей	2
	2. Классификация средств измерения. Специальные и универсальные средства измерения: виды, область применения. Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования	2
	3. Основные характеристики электроизмерительных приборов. Конструктивные характеристики измерительных приборов. Технические характеристики измерительных приборов. Условные обозначения, наносимые на измерительные приборы. Поверка средств измерений. Методы расчета погрешностей.	2
	4. Измерение напряжения и тока. Аналоговые и цифровые вольтметры. Измерение сдвига фаз аналоговым и цифровым методами. Измерение мощности на низких, высоких и сверхвысоких частотах. Измерение температуры с помощью термопар и терморезисторов.	2
	5. Измерение частоты и интервалов времени. Цифровые и аналоговые методы измерения. Исследование параметров электрических сигналов с помощью электронного осциллографа. Генераторы измерительных сигналов низкой, высокой и сверхвысокой частоты	2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>20</b>
	Практическое занятие 1 Расчет погрешностей измерений и оформление результатов измерений	4
	Практическое занятие 2 Определение класса точности приборов по результатам измерений	4
	Практическое занятие 3 Определение знаков на измерительной шкале приборов	4
Практическое занятие 4 Проверка различных видов измерительных приборов	4	
Практическое занятие 5 Сборка схемы измерений электрических параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки	4	
<b>Тема 2.2 Проверка электрических</b>	<b>Содержание</b>	<b>28</b>
	1. Подбор резисторов и конденсаторов, испытания и проверка их эксплуатационных свойств.	2

<b>параметров и эксплуатационных свойств элементной базы</b>	2. Подбор индуктивных элементов и полупроводниковых компонентов электрических схем, испытания и проверка их эксплуатационных свойств	2
	3. Выбор и контроль работоспособности диодов. Особенности тестирования полупроводниковых приборов с одним р-n-переходом	2
	4. Контроль работоспособности тиристоров и транзисторов	2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>20</b>
	Практическое занятие 4 Проверка параметров резисторов и конденсаторов мультиметром	4
	Практическое занятие 5 Проверка параметров индуктивных компонентов мультиметром	4
	Практическое занятие 6 Проверка параметров полупроводниковых компонентов мультиметром	4
	Практическое занятие 7 Проверка параметров различных видов транзисторов мультиметром	4
	Практическое занятие 8 Измерение сопротивлений р-n переходов диода и биполярного транзистора	4
<b>Тема 2.3 Качество и надежность изделий электронной техники. Контроль сопротивления изоляции и электрической прочности элементов электрических схем</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>
	1. Качество. Надежность. Обеспечение надежности при изготовлении изделий. Признаки деления и виды отказов. Критерии и количественные показатели надежности	2
	2. Механизмы внезапных и постепенных отказов диодов и биполярных транзисторов ИС. Отказы пассивных элементов ИС. Дефекты металлизации на кристалле ИС. Механизмы отказов МДП ИС. Методы предотвращения указанных дефектов	2
	3. Способы электрической проверки узлов на соответствие техническим требованиям. Методы проверки и испытания электрической прочности	2
	4. Способы проверки монтажа на полярность, обрыв, короткое замыкание и правильность подключения. Методы проверки сопротивления изоляции и напряжения пробоя проводов и проводящих покрытий	2
	5. Климатические испытания изделий электронной техники. Смена температуры, хранение, пониженное и повышенное атмосферное давление, влажность, испытания на герметичность.	2
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>16</b>
	Практическое занятие 8 Проверка и контроль параметров электрической прочности	2
	Практическое занятие 9 Проверка и контроль параметров сопротивления изоляции и напряжения пробоя проводов и проводящих покрытий	2
	Практическое занятие 10 Проверка соответствия параметров несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки требованиям нормативно-технической документации	2
	Практическое занятие 11 Снятие электрических характеристик несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки	2
	Практическое занятие 12 Контроль качества монтажа несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки	2
	Практическое занятие 13 Диагностика неисправностей пассивных радиокомпонентов	2
	Практическое занятие 14 Диагностика неисправностей активных радиокомпонентов	2
	Практическое занятие 15 Определение видов брака несущей конструкции первого уровня с низкой плотностью компоновки	2
<b>Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2</b>		<b>6</b>

<ol style="list-style-type: none"><li>1. Подготовка к контрольным работам, к тестам, к лабораторным работам и практическим занятиям</li><li>2. Изучение параметров контрольно-измерительное оборудование для измерения электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</li><li>3. Изучение параметров типового испытательного оборудования для оценки функциональных параметров</li><li>4. Изучение различных видов и типов электрических схем, правил их чтения и составления</li><li>5. Проверка пригодности ЭРЭ</li><li>6. Расшифровка маркировки проводов и кабелей</li><li>7. Расшифровка маркировки SMD- и PTH-компонентов</li><li>8. Контроль качества выполнения печатного монтажа</li><li>9. Эксплуатация приборов различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных работ</li><li>10. Освоение ручного демонтажного, монтажного и сборочного оборудования</li></ol>	
---	--

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению:

1. **Учебная аудитория** для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)
- станция паяльная - 2шт;
- ваттметр; измеритель добротности;
- ЛАТР; мост постоянного тока МД6;
- муфельная печь;
- прибор измерительный УПИП 60М - 2шт.

#### 3. Помещение для самостоятельной работы.

Комплект учебной мебели:

рабочие места обучающихся (столы, стулья); Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением, подключенные к сети Интернет, с доступом в электронно-библиотечные системы и электронную информационно-образовательную среду.

4. Аудитория **Мастерская «Электроника»**, помещение для прохождения учебной практики.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Комплект оборудования:

- стол антистатический серии Классик CP-15-9 ESD RAL 7035 – 8 шт.;
- стул антистатический полиуретановый VKG C-200/KJ200 ESD – 8 шт.;
- станция паяльная термовоздушная + паяльник LUKEY-702 – 8 шт.;
- программируемый 2-канальный источник питания HY3003F-2 – 8 шт.;
- генератор сигналов универсальный 25МГц, DG1022Z – 8 шт.;
- держатель для плат универсальный SN-390 – 8 шт.;
- осциллограф цифровой, 2 канала x 100МГц, цветной дисплей, USB. DS1102E;
- мультиметр ProsKit MT-1280 – 8 шт.;
- длинногубцы – 8 шт.;
- круглогубцы – 8 шт.;

- кусачки – 8 шт.;
- дымоулавливатель настольный SS-593B – 8 шт.;
- коврик антистатический с гарнитурой заземления, 8BM-401A – 8 шт.;
- коврик противоскользящий высокотемпературный 330×209×3мм – 8 шт.;
- лупа со светодиодной подсветкой настольная (X8) – 8 шт.;
- набор пинцетов антимагнитных ProsKi 908-T301 – 8 шт.;
- оловоотсос механический вакуумный с тефлоновым наконечником DP-366C – 8 шт.

5. Служебные помещения организации Акционерное общество «Корпорация НПО «РИФ»», для прохождения производственной практики.

### **3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса**

#### **а) Нормативно-правовые акты:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности среднего профессионального образования 11.01.01 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 июня 2023 г. № 488.

2. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 февраля 2017г. № 06-156 О методических рекомендациях по реализации федеральных образовательных стандартов среднего профессионального образования по 50 наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747.

#### **б) Основные источники:**

1. Горлов М.И., Данилин Н.С. Физические основы надежности интегральных схем: Учеб. пособие. – М.: ВГТУ. 2008. – 402 с.

2. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Феклистов В.Б., Вениг С.Б. Измерение параметров полупроводников и диэлектриков на СВЧ – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2019. – 91 с.: ил.

3. Смирнов В. И Неразрушающие методы контроля параметров полупроводниковых материалов и структур: учебное пособие – Ульяновск: УлГТУ, 2018. –75 с

**в) дополнительная литература: источники:**

1. Достанко А.П., Баранов В.В., Шаталов В.В. Пленочные токопроводящие системы СБИС. – Мн.: Выш. шк., 2000. –38 с.

2. Таруи Я. Основы технологии СБИС Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 2000. – 480 с.

3. Технологии в производстве электроники. В 2 т./ под редакцией П.В. Семенова – М.: ООО «Группа ИТД», 2007. – 568 с.

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.pribor.ru> – «Технологии в электронной промышленности»;

2. <http://www.prochip.ru> – «Современная электроника».

**Отечественные специализированные журналы:**

1 <http://www.prochip.ru> – «Современная электроника»,

2 <http://www.pribor.ru> – «Технологии в электронной промышленности»,

3 <http://www.petrointrade.ru> – «Компоненты и технологии»,

4 <http://www.elektronics.ru> – «Электроника. Наука. Технология. Бизнес»,

5 <http://www.ostec.smt.ru> – информационный бюллетень

«Поверхностный монтаж»,

6 <http://www.platan.ru> – «Приборы и инструменты»,

7 <http://www.ostec.micro.ru> – «Степень интеграции».

**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 междисциплинарного курса.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;

MS Office 2007;

7-Zip;

Google Chrome;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные информационно-справочные системы:

– Информационно-справочная система [GOSTRF.com](http://www.gostrf.com) // Режим доступа: [<http://www.gostrf.com/>].

– Информационный портал: журнал «Справочник специалиста по охране труда» // Режим доступа: [<http://www.trudohrana.ru/>].

– Информационный портал: место сбора специалистов «Техдок.ру» // Режим доступа: [<http://www.tehdoc.ru/>].

– Информационно-правовая система «Гарант» // Режим доступа: [<http://www.garant.ru/>].

– Информационно-правовая система «Консультант» // Режим доступа: [<http://www.consultant.ru/online/>].

#### **3.4. Особенности реализации междисциплинарного курса 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 МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1 Контролировать качество монтажа и сборки элементов, узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность организации рабочего места и выбора приемов работы;</li> <li>– правильность выполнения норм и правил безопасности;</li> <li>– грамотность использования конструкторско-технологической документации;</li> <li>– грамотно контролировать качество монтажа элементов, узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники;</li> <li>– грамотно контролировать качество сборки элементов, узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>– экспертное наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</li> <li>– оценка процесса и результатов выполнения различных видов работ на учебной и производственной практиках;</li> <li>– квалификационный экзамен</li> </ul>
<p>ПК 2.2 Выполнять контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность организации рабочего места и правильность выбор приемов работы;</li> <li>– правильность выполнения норм и правил безопасности;</li> <li>– грамотность использования конструкторско-технологической документации;</li> <li>– правильная эксплуатация приборов различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ;</li> <li>– правильность проверки сборки и монтажа с применением измерительных приборов и устройств;</li> <li>– грамотность проверки работоспособности электрорадиоэлементов, контролировать сопротивление изоляции и проводников;</li> <li>– правильно выполнять контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>– экспертное наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</li> <li>– оценка процесса и результатов выполнения различных видов работ на учебной и производственной практиках;</li> <li>– квалификационный экзамен</li> </ul>
<p>ПК 2.3 Проводить испытания, согласно требованиям</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оптимальность выбора методик проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>– экспертное наблюдение за выполнением</li> </ul>

<p>нормативно-технической документации узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность выполнения технологического процесса испытаний различных видов радиоэлектронной техники;</li> <li>– грамотность использования методик проведения испытаний различных видов радиоэлектронной техники;</li> <li>– правильность подключения измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий;</li> <li>– эффективно проводить испытания, согласно требованиям нормативно-технической документации узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</li> </ul>	<p>лабораторных и практических работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценка процесса и результатов выполнения различных видов работ на учебной и производственной практиках;</li> <li>– квалификационный экзамен</li> </ul>
<p>ПК 2.4 Составлять отчетную документацию по результатам контроля параметров и оценки качества монтажа и сборки узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотность использования конструкторско-технологической документации;</li> <li>– соблюдение требований Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);</li> <li>– грамотно составлять отчетную документацию по результатам контроля параметров и оценки качества монтажа и сборки узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>– экспертное наблюдение за выполнением лабораторных и практических работ;</li> <li>– оценка процесса и результатов выполнения различных видов работ на учебной и производственной практиках;</li> <li>– квалификационный экзамен</li> </ul>

## 4.2 Контроль и оценка общих компетенций

<p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– объективная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;</li> </ul>
<p>ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по профессии для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– экспертное наблюдение и оценка на лабораторно - практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам;</li> <li>– квалификационный экзамен</li> </ul>

<p>ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация ответственности за принятые решения;</li> <li>– обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;</li> <li>– демонстрация финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</li> </ul>	
<p>ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</li> <li>– обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</li> </ul>	
<p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование государственного языка в устной и письменной речи;</li> <li>– грамотное формулирование и изложение своих мыслей</li> </ul>	
<p>ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотное применение стандартов антикоррупционного поведения;</li> <li>– эффективная демонстрация осознанного поведения на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей</li> </ul>	
<p>ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнения правил техники безопасности во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик;</li> <li>– использование знаний в части ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций;</li> <li>– применение принципов бережливого производства</li> </ul>	
<p>ОК 8 Использовать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективное использование средства</li> </ul>	

<p>средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотное поддержание необходимого уровня физической подготовленности для успешного выполнения профессиональной деятельности</li> </ul>	
<p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</li> </ul>	