



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института СПО
/ М.А. Харламова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 Электрорадиоизмерения

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям) , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «15» мая 2014 г. № 541.

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО ОП.09
Электрорадиоизмерения

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» входит в перечень дисциплин профессионального цикла.

Рабочая программа разработана на кафедре физики, радиотехники и электроники

Разработчик(и) рабочей программы:
Преподаватель Центра СПО Ярлыкова Н.А.

Рецензент:

Сидоров А. В., кандидат физико-математических наук, доцент

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), входящей в укрупненную группу специальностей 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрорадиоизмерения» относится к общепрофессиональному циклу основной профессиональной образовательной программы (является общепрофессиональной дисциплиной ОП.09)

Для освоения дисциплины «Электрорадиоизмерения» необходим комплекс знаний, умений, навыков, способов деятельности, полученных и сформированных у студентов в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты».

Освоение данной дисциплины в качестве предшествующей необходимо при изучении дисциплин профессионального цикла «Радиотехнические цепи и сигналы», «Электроника и схемотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы телевидения и видеотехника» и профессиональных модулей: ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03.

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций: ОК 1 – 9, ПК 1.1 - 1.3, 2.1, 3.1.

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

Цель освоения дисциплины - получить теоретические знания об основах электроники, электрических и магнитных цепях, основных электромагнитных устройствах, электрических машинах; сформировать практические умения правильно эксплуатировать электротехнические устройства, создавать простейшие схемы, проводить электрические измерения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов; основ электробезопасности;
- умение экспериментальным способом и на основе паспортных и каталожных данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических и электронных устройств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
- измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;
- исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;
- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины;

знать:

- виды средств измерений и методы измерений;
- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений;
- приборы формирования измерительных сигналов;
- основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

а) общих (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

б) профессиональных (ПК):

ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.

ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.

ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 111 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 69 часов;
самостоятельной работы обучающегося 42 часов.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	111
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	69
в том числе:	
лекционные занятия	36
лабораторные занятия	19
практические занятия	14
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	42
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	-
Проработка конспекта лекций	6
Решение вариативных задач	6
Изучение нормативных документов	4
Подготовка к выполнению лабораторной работы	6
Обработка результатов экспериментальных данных лабораторной работы	16
Подготовка докладов и рефератов	4
<i>Итоговая аттестация в форме (указать): экзамен (4 семестр)</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрорадиоизмерения
Наименование

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	<p>Содержание учебного материала. 1. Роль и место знаний по дисциплине в процессе освоения профессиональной деятельности техника. 2. Требования к измерениям. 3. Перспективы развития измерительной техники.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов.</p>	<p>1</p> <p>2</p>	1
Раздел 1. Метрологические показатели средств измерений.			
Тема 1.1 Основные положения в области метрологии	<p>Содержание учебного материала 1. Основные понятия и определения в области метрологии. 2. Организация метрологического обеспечения и контроля состояния измерительной техники на производстве. 3. Государственная система обеспечения единства измерений. 4. Оценка результатов измерений.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов.</p>	<p>1</p> <p>1</p>	2
Тема 1.2 Международная система единиц измерения.	<p>Содержание учебного материала 1. Основные и дополнительные единицы измерения. 2. Эталоны единиц измерения. 3. Меры электрических величин.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов.</p>	<p>0,5</p> <p>1</p>	2

Тема 1.3 Погрешности измерений	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятия: погрешность, допустимая погрешность средств измерения. 2. Правила и формы представления результатов измерений. 3. Определение погрешностей измерений. 4. Выбор средств измерения. <p>Самостоятельная работа</p> <p>Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий; выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.</p>	0,5	2
Раздел 2. Приборы формирования стандартных измерительных сигналов			
Тема 2.1 Генераторы сигналов низкой частоты	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация ГНЧ (генераторы низкой частоты). 2. Типовая структурная схема, назначение элементов. 3. Основные типы задающих генераторов. 4. Настройка на частотах и регулировка выходного напряжения. 5. Согласование выходного напряжения. <p>Лабораторная работа. Применение генератора ГЗ-102 для снятия АЧХ УНЧ (амплитудно-частотная характеристика усилителя низкой частоты)</p> <p>Самостоятельная работа. ТХ (технические характеристики) ГПЧ: диапазон частот, коэффициент гармоник, стабильность частоты, выходная мощность, погрешность градуировки, пределы изменения выходного напряжения. Подготовка отчета ЛР</p>	1	2
Тема 2.2 Генераторы сигналов высокой частоты		2	3
		2	
		2	2
		2	3
Тема 2.2 Генераторы сигналов высокой частоты	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация ГВЧ; (генераторы сигналов высокой частоты). 2. Типовая структурная схема ГВЧ, назначение элементов. 3. Регулировка выходного напряжения. 4. Органы управления генератором. 5. Промышленные образцы измерительных генераторов ВЧ. <p>Лабораторная работа. Применение итератора Г4-102 для поверки шкалы радиоприемника в диапазоне ДВ (длинные волны), СВ (средние волны)</p> <p>Лабораторная работа. Применение генератора Г4-116 для поверки шкалы радиоприемника в диапазоне УКВ(ультракороткие волны)</p> <p>Самостоятельная работа. ТХ ГВЧ: диапазон частот, установка</p>	2	2
		2	3
		2	
		2	

	коэффициента модуляции, установка необходимого уровня несущей сигнала, установка заданной частоты. Подготовка отчетов ЛР		
Тема 2.3 Генераторы импульсных и шумовых сигналов	Содержание учебного материала 1. Классификация генераторов. 2. Типовая структурная схема ГИС. 3. Принцип действия и назначение элементов. Самостоятельная работа. Регулировка амплитуды и длительности. Установка частоты следования; понятия о генераторах шума.	1 1	2 2
Раздел 3. Измерение тока, напряжения, мощности.			
Тема 3.1 Электромеханические измерительные приборы	Содержание учебного материала 1. Электромеханические измерительные приборы. Классификация, устройство и принцип действия. Самостоятельная работа. Основные метрологические параметры. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы,	1 1	2 2
Тема 3.2 Измерение постоянного тока	Содержание учебного материала 1. Амперметр, устройство и принцип действия: - шкала, предел измерения, цена деления; - включение амперметра в измерительную цепь; - расширение пределов измерения тока в амперметрах; - шунты и их расчет; Лабораторная работа. Расширение предела измерения амперметра Самостоятельная работа. Влияние амперметра на измеряемую цепь; многопредельный амперметр. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы,	1 2 2	2 3
Тема 3.3 Измерение постоянного напряжения	Содержание учебного материала 1. Вольтметр, устройство и принцип действия: - шкала, предел измерения, цена деления; - включение вольтметра в измерительную цепь; - расширение пределов измерения тока в вольтметрах; - добавочный резистор и его расчет; Лабораторная работа. Расширение предела измерения вольтметра	1 2	2 3

	Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы Подготовка отчета ЛР	2	
Тема 3.4 Выпрямительные и термоэлектрические приборы	Содержание учебного материала 1. Классификация выпрямительных и термоэлектрических приборов: - устройство и области применения приборов; - измерение токов звуковой частоты детекторными приборами; Самостоятельная работа. Особенности измерений токов и напряжений высокой частоты; включение термоэлектрических приборов в измеряемую цепь; погрешности измерительных приборов.	1 1	2 2
Тема 3.5 Цифровые вольтметры	Содержание учебного материала 1.Классификация цифровых вольтметров: - область применения; - аналого-цифровое преобразование сигнала; - структурная схема вольтметра; - принцип работы; - автоматизация измерений. Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.	1 1	2
Тема 3.6 Вольтметры импульсного напряжения	Содержание учебного материала 1.Методы измерения импульсного напряжения. 2.Метод калиброванной шкалы. 3. Метод сравнений. 4. Методы измерения одиночных импульсов. Практические занятия Вольтметры импульсного напряжения. Выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.	1 4 1	2 3
Тема 3.7 Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	Содержание учебного материала 1. Особенности и методы измерения мощности. 2. Метод вольтметра-амперметра.	1	2

	<p>3. Электродинамические вольтметры. 4. Ферродинамические вольтметры. 5. Измерение реактивной мощности. 6. Схемы включения ваттметров.</p> <p>Практические занятия Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.</p>	2	3
Раздел 4. Исследование формы сигналов			
Тема 4.1 Универсальные осциллографы. Канал горизонтальной развертки	<p>Содержание учебного материала 1. Осциллографы: назначение; классификация осциллографов; структурная схема. 2. Развертки осциллографа: виды разверток канала горизонтальной развертки; синхронизация горизонтальной развертки.</p> <p>Практические занятия Изучение работы осциллографа. Определение с его помощью типа и формы напряжения различных источников питания.</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, выполнение индивидуальных заданий и рефератов. Подготовка к практическим занятиям. Защита и сдача практических работ.</p>	1	2
		2	3
		1	
Тема 4.2 Канал вертикальной развертки	<p>Содержание учебного материала 1. Канал вертикальной развертки - виды вертикальной развертки; - калибраторы осциллограмм; - синхронизация вертикальной развертки</p> <p>Самостоятельная работа: Работа с учебной и справочной литературой, выполнение рефератов и презентаций по видам каналов развертки</p>	1	2
		1	
Тема 4.3 Элементы управления осциллографом. Калибровка осциллографа.	<p>Содержание учебного материала 1. Элементы управления осциллографом: элементы управления лучом; элементы управления канала ВР (вертикальная развертка); элементы</p>	1	2

	<p>управления каната ГР (горизонтальная развертка); элементы управления синхронизацией</p> <p>Лабораторная работа. Изучение элементов управления осциллографом С1-65А</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР</p>	2	3
Тема 4.4 Основные способы отсчета напряжения и временных интервалов.	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение размаха напряжения. 2. Установка необходимых масштабных коэффициентов по напряжению. 3. Измерение временных интервалов. 4. Установка необходимых масштабных коэффициентов времени. <p>Лабораторная работа. Применение осциллографа С1-65Л для снятия осциллограмм от различных источников сигнала. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР</p> <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР</p>	2	2
Тема 4.5 Двухканальные и двухлучевые осциллографы	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о многолучевом осциллографе; 2. Особенности двухканального осциллографа; 3. Включение двух канального осциллографа в измерительную цепь; 4. Особенности двухлучевого осциллографа; 5. Включение двухлучевого осциллографа в измерительную цепь. <p>Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.</p>	1	2
Раздел 5. Измерение параметров сигналов			
Тема 5.1 Измерение частоты и временных интервалов	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение частоты осциллографическим различными методами: <ul style="list-style-type: none"> - фигуры Лиссажу круговой развертки, посредством измерения периода; - с помощью цифрового частотомера; методом биений или гетеродинным частотомером; - методом заряда-разряда конденсатора; резонансным методом. 2. Измерение временных интервалов осциллографическим методом. 	2	2

	3. Измерение временных интервалов цифровым методом. Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.	1	
Тема 5.2 Намерение угла сдвига фаз	Содержание учебного материала 1. Фаза, угол сдвига фаз, методы его измерений. 2. Осциллографический метод: методом линейной развертки двухлучевого осциллографа, методом линейной развертки двухканального осциллографа с электронным коммутатором сигналов, методом эллипса. Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР	1 1	3
Тема 5.3 Измерение искажений формы сигнала	Содержание учебного материала 1. Характеристики искажений формы сигнала; - гармонические и негармонические сигналы; - коэффициент гармоник; - линейные и нелинейные искажения усилителей; 2. Коэффициент нелинейных искажений. 3. Измеритель коэффициента нелинейных искажений. Лабораторная работа. Применение измерителя нелинейных искажений С6-11 Самостоятельная работа: Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, оформление отчетов ЛР	2 2 2	2 2
Тема 5.4 Измерение параметров модулированных сигналов	Содержание учебного материала 1. Характеристики и параметры модулированных сигналов. 2. Основные методы измерения глубины амплитудной модуляции; Самостоятельная работа. Типы измерителей параметров модулированных сигналов; осциллографический метод; - метод двойного детектирования.	2 1	2 2
Раздел 6. Измерение характеристик радиотехнических цепей			
Тема 6.1 Измерение амплитудно-частотных характеристик	Содержание учебного материала 1. АЧХ активных и пассивных четырехполюсников. 2. Параметры четырехполюсника. 3. Методика измерений АЧХ.	2	2

	Практические занятия Снятие вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов с помощью осциллографа и анализатора вольтамперных характеристик Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Снятие АЧХ. Подготовка отчетов ЛР	4	
Тема 6.2 Измерение спектральных характеристик	Содержание учебного материала 1. Характеристики спектра сигналов. 2. Разновидности анализаторов спектра. 3. Принципы построения спектральных анализаторов. 4. Измерение параметров спектра. Практические занятия Исследование с помощью осциллографа и анализатора спектра сигналов Самостоятельная работа: Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий на выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.	2 2 1	2
Раздел 7. Измерение параметров компонентов рядно цепей			
Тема 7.1 Измерение активных сопротивлений	Содержание учебного материала 1. Измерения сопротивлений методом вольтметра-амперметра. 2. Измерения сопротивлений омметром; 3. Измерения сопротивлений мостовым методом; 4. Методика измерения сопротивлений универсальным измерителем RCI. Самостоятельная работа. Измерительный мост, условие равновесия измерительного моста; признак равновесия измерительного моста;	1 1	3 2
Тема 7.2 Измерение емкости конденсаторов	Содержание учебного материала 1. Контурный метод измерения емкости конденсаторов; - метод замещения; - метод обратного замещения; - генераторный метод; - измерение параметров универсальным измерителем RCL Лабораторная работа: Измерение емкости конденсаторов с помощью измерителя RLC Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой,	2 2 2	2 3

	ответы на контрольные вопросы об изменении емкости конденсатора. Подготовка отчетов ЛР		
Тема 7.3 Измерение индуктивности катушек	Содержание учебного материала 1. Контурный метод измерения индуктивности катушки; - метод замещения; - генераторный метод; - измерение параметров катушки универсальным измерителем RCL Лабораторная работа: Измерение индуктивности катушки с помощью измерителя RLC Самостоятельная работа. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы. Подготовка отчетов ЛР	1 1 2	3 2
Тема 7.4 Измерение параметров полупроводниковых приборов	Содержание учебного материала 1. Основные параметры полупроводниковых диодов; - измерение прямого тока; - измерение обратного тока; - измерение прямого падения напряжения; - измерение емкости перехода диода. Самостоятельная работа: Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий на выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.	0,5 1	2
Тема 7.5 Измерение параметров интегральных схем	Содержание учебного материала 1. Основные параметры логических микросхем; - статическая помехоустойчивость; - нагрузочная способность; - потребляемая мощность; - быстродействие. Самостоятельная работа: Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.	0,5 1	2
Раздел 8. Влияние измерительных приборов на точность измерения			

Тема 8.1 Влияние измерительных приборов на точность измерений	Содержание учебного материала 1. Влияние различных факторов на результат измерения. 2. Комплексное входное сопротивление измерительного прибора; 3. Влияние коэффициента мощности; влияние напряжения. Самостоятельная работа: Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы.	0,5 1	2
Раздел 9. Автоматизация электрорадиоизмерений			
Тема 9.1 Автоматизация электрорадиоизмерений	Содержание учебного материала 1. Классификация автоматизированных средств измерения. 2. Контрольно-измерительные системы: структура, особенности, общая характеристика. Самостоятельная работа. Компьютерные измерительные системы. Работа с учебной и справочной литературой, ответы на контрольные вопросы, выполнение индивидуальных заданий на выполнение рефератов по новым видам измерительных приборов.	0,5 1	2
	Всего по модулю:	111	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории материаловедения, электрорадиоматериалов и радиокомпонентов

Оборудование:

Ноутбук LenovoB50-30

Мультимедийный проектор BenQMW571

Стенд по электроизмерениям НТЦ-08.100; комплект типового лабораторного оборудования «Основы метрологии и электрические измерения» ОМЭИ.001 РБЭ;

лабораторный стенд РТЦС1-Н-К «Радиотехнические цепи и сигналы»; мультиметры,

вольтметры,

амперметры,

частотомеры,

магазины сопротивлений,

источники питания на 12 В,

штатгенциркули,

микрометры,

угломеры, глубиномеры,

часового типа,

отвертки.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 8 Single Language (OEM)

Kaspersky Endpoint Security 11 для Windows

(12 лицензий Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License

№ лицензии: 1096-181214-111355-563-621

Сроки использования ПО: с 2018-12-14 до 2021-03-02

Поставщик (реселлер): BENE.F.IT Бенефит, ООО) Технические средства обучения:

- экран

- мультимедийный комплекс

3.4. Информационное обеспечение обучения.

Основные источники:

1. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 345 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08586-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454361>

2. Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения. Практикум: практическое пособие для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08588-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454371>

3. Ярлыкова, Н.А. Радиоизмерения и измерительные приборы: Осциллографы. Осциллографические измерения: учебно-методическое пособие / И.Н. Зайцева, Э.И. Исакович, Н.А. Ярлыкова – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2017. - 95 с.

Дополнительные источники:

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство

Юрайт, 2020. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2.
— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452421>

2. Зайцева И.Н. Измерительные генераторы сигналов: учебно-методическое пособие / И.Н. Зайцева, Исакович Э.И., Н. А. Фортунова, Н.А. Ярлыкова – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2018.

Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс «Мир измерений». Форма доступа: <http://ria-stk.ru/mi/detail.php>

2. <https://urait.ru/> - электронная библиотека и интернет-магазин образовательной литературы.

3. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн.

4. WWW.E.LANBOOK.COM - ЭБС Издательство «Лань».

5. Информационный портал по средствам и методам измерений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://cxem.net/izmer/izmer.php>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения по учебной дисциплине	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине¹
Знать:		
- виды средств измерений и методы измерений; - метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений; - приборы формирования измерительных сигналов; - основные методы измерения электрических и радиотехнических величин.	ОК 1 – 9, ПК 1.1-1.3, 2.1, 3.1.	Комплект заданий для тестирования Задания для лабораторной работы Задания для контрольной работы Вопросы для дифференцированного зачета Темы рефератов, докладов, сообщений
Уметь:		
-применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов; - исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов; - пользоваться контрольно-испытательной и	ОК 1 – 9, ПК 1.1-1.3, 2.1, 3.1.	Темы рефератов, докладов, сообщений Комплект заданий для тестирования Задания для контрольной работы Вопросы для дифференцированного зачета

измерительной аппаратурой;		
----------------------------	--	--