

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



Рабочая программа учебной дисциплины

Электрорадиоизмерения

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники

(по отраслям)

Профиль подготовки
технологический


Квалификация выпускника
техник

Форма обучения
очная

Саратов

2020

Разработчики: преподаватель Т.Л. Федотова



Рассмотрено на заседании ЦК радиотехнических дисциплин

от «25» 05 2020 г. Протокол № 9

Председатель ЦК радиотехнических дисциплин



С.В. Гришина

Директор Колледжа
радиоэлектроники
имени П.Н. Яблочкова



О.В.Бреус

Заместитель директора по УР



Н.Н.Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), базовой подготовки.

Организация- разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

Разработчик: Федотова Т.Л. - преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрорадиоизмерения

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), базовой подготовки.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

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

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

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.

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 Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 150 часа, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 100 часов,

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 50 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	100
В том числе:	
лабораторные занятия	40
практические занятия	-
контрольные работы	-
курсовая работа (проект)	-
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	50
в том числе:	
Работа с информационными источниками	13
Составление конспекта	37
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрорадиоизмерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект).	Объем часов	Уровень усвоения
Введение	Содержание	2	
	Основы метрологии и измерительной техники. Понятие об измерениях и единицах физических величин.	2	1
Раздел I Методы измерений и погрешности		12	
	Содержание	4	
	Понятие о прямых и косвенных измерениях. Метод непосредственной оценки и метод сравнения.	2	1
	Самостоятельная работа	2	
Тема 1.1. Классификация измерений	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: метод разновременного сравнения (реферат).		
	Содержание	6	
	Виды погрешностей. Понятие абсолютной погрешности, номинальной относительной погрешности, действительной относительной погрешности, приведенной относительной погрешности.	2	1
	Самостоятельная работа	4	
Тема 1.2. Погрешности измерений	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: обработка результатов многократных прямых и косвенных измерений (конспект).		
	Содержание	2	
	Понятие о средствах измерения. Классификация средств измерения. Понятие об аналоговых и цифровых измерительных приборах.	2	1
	Содержание	2	

<p>Раздел 2</p> <p>Аналоговые электро-механические измерительные приборы</p>	<p>27</p>	Содержание	<p>1</p>	
		10		Конструкция и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма. Особенности магнитоэлектрического измерительного механизма. Амперметры и вольтметры на основе магнитоэлектрического механизма.
		2		Лабораторные занятия
		2		Лабораторная работа №1 Подготовка и поверка аналогового вольтметра (напряжение постоянного тока).
		3		Самостоятельная работа
		3		Тематика впеаудиторной самостоятельной работы: принцип действия выпрямительных приборов (конспект).
		3		Самостоятельная работа
		4		Тематика впеаудиторной самостоятельной работы: принцип действия самопишущих приборов (конспект).
		4		Содержание
		2		Конструкция и принцип действия электромагнитного измерительного механизма. Особенности электромагнитного измерительного механизма. Амперметры и вольтметры на основе электромагнитного измерительного механизма.
<p>Тема 2.2.</p> <p>Электромагнитные измерительные механизмы</p>	2	Лабораторные занятия		
	2	Лабораторная работа №2 Подготовка и поверка аналогового вольтметра (напряжение переменного тока).		
	5	Содержание		
<p>Тема 2.3. Электродина-</p>				

мические измерительные механизмы	Конструкция и принцип действия электродинамического измерительного механизма. Особенности электродинамического измерительного механизма. Амперметры и вольтметры на основе электромагнитного измерительного механизма.	2	1
	Самостоятельная работа	3	
Тема 2.4 Метрологические показатели средств измерения	Тематика впеаудиторной самостоятельной работы: конструкция и принцип действия термoeлектрических приборов (конспект).		
	Содержание	8	
	Классификация шкал. Основные показатели шкал.	2	1
	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №3 Поверка тестера в режиме измерения сопротивления Самостоятельная работа	4	
Тематика впеаудиторной самостоятельной работы: составление кроссворда по теме «Аналоговые электромеханические измерительные приборы»			
Раздел 3 Цифровые измерительные приборы		4	
Тема 3.1. Особенности цифровых измерительных приборов	Содержание	2	
	Принцип построения цифровых измерительных приборов. Аналоговые преобразователи. Режимы работы и параметры цифровых измерительных приборов	2	1
Тема 3.2 Цифровые вольтметры	Содержание	2	
Раздел 4 Осциллограф	Назначение и принцип действия. Время импульсный метод преобразования.	2	1
	Содержание	16	
Тема 4.1.	Содержание	2	

Назначение осциллографа	Назначение и классификация осциллографов. Устройство электронно-лучевой трубки.	2	1
Тема 4.2. Структурная схема осциллографа	Содержание	4	
	Назначение канала вертикального отклонения луча. Назначение канала горизонтального отклонения луча. Лабораторные занятия Лабораторная работа №4 Исследование гармонических сигналов с помощью осциллографа.	2	1
Тема 4.3. Виды разверток осциллографа	Содержание	10	
	Применение непрерывной линейной развертки. Применение ждущей линейной развертки. Синхронизация развертки.	2	1
	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №5 Измерение частоты повторения сигнала осциллографическими методами		
	Самостоятельная работа	3	
	Тематика вквизиторной самостоятельной работы: режим круговой развертки осциллогра (конспект). Самостоятельная работа	3	
Раздел 5 Приборы формирования стандартных измерительных сигналов		21	
Тема 5.1. Низкочастотные генераторы сигналов	Содержание	4	
	Устройство, принцип действия, характеристики, применение низкочастотного генератора.	2	1
	Лабораторные занятия Лабораторная работа №6 Подготовка и проверка работы низкочастотного генератора.	2	
	Содержание	7	

Тема 5.2. Высокочастотные генераторы сигналов	Устройство, принцип действия, характеристики, применение высокочастотного генератора.	2	1
	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №7		
	Подготовка и проверка работы высокочастотного генератора.		
	Самостоятельная работа	3	
	Тематика внаудиторной самостоятельной работы: модуляция амплитуды и частоты сигнала (конспект).		
	Содержание	10	
	Устройство, принцип действия, характеристики, применение импульсного генератора.	2	
	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №8		
Тема 5.3. Импульсные генераторы сигналов	Подготовка и проверка работы генератора импульсов.		
	Самостоятельная работа	3	
	Тематика внаудиторной самостоятельной работы: измерительные генераторы специальной формы (реферат).		
	Самостоятельная работа	3	
	Тематика внаудиторной самостоятельной работы: генераторы шумовых сигналов (реферат).		
	Содержание		
Раздел 6 Измерение основных электротехнических параметров		18	
	Содержание	4	
	Общие сведения. Измерение силы постоянного тока. Измерение силы тока низких частот. Измерение силы тока высоких частот. Влияние измерительных приборов на точность измерения.	2	1
Тема 6.1. Измерение силы тока	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №9		
	Снятие вольтамперной характеристики полупроводникового диода.		

	Содержание	9	
	Общие сведения. Измерение постоянного напряжения. Компенсационные методы измерения. Влияние измерительных приборов на точность измерения.	2	1
	Лабораторные занятия	2	
Тема 6.2. Измерение напряжения	Лабораторная работа №10 Измерение параметров мостового выпрямителя.		
	Лабораторная работа №11 Измерение параметров схемы делителя напряжения.	2	
	Самостоятельная работа	3	
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: особенности измерения напряжения высоких частот (конспект).		
	Содержание	5	
	Измерение мощности в цепях постоянного тока. Измерение мощности в цепях переменного тока Влияние измерительных приборов на точность измерения.	2	1
Тема 6.3 Измерение мощности	Самостоятельная работа		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: измерение мощности с помощью терморезистора (реферат).	3	
Раздел 7 Измерение параметров сигнала		19	
	Содержание	4	
Тема 7.1. Измерение частоты и периода сигнала	Определение частоты и периода сигнала. Устройство, принцип действия цифрового частотомера.	2	1
	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №12 Измерение частоты повторения сигнала цифровым частотомером		
	Содержание	4	

Тема 7.2. Измерение коэффициента нелинейных искажений	Определение коэффициента нелинейных искажений. Устройство и принцип действия измерителя нелинейных искажений.	2	1
	Лабораторные занятия Лабораторная работа №13 Измерение коэффициента амплитудной модуляции осциллографическим методом.	2	
Тема 7.3. Измерение параметров полупроводниковых диодов	Содержание	9	
	Определение параметров диодов выпрямительных, высокочастотных, импульсных.	2	1
	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №14 Измерение параметров биполярных транзисторов прибором Л12-54		
	Лабораторные занятия Лабораторная работа №15 Измерение параметров однополупериодного выпрямителя	2	
	Самостоятельная работа	3	
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: определение параметров стабилизаторов (конспект).		
Тема 7.4. Измерение параметров полупроводниковых транзисторов	Содержание	2	
	Измерение параметров полупроводниковых биполярных и полевых транзисторов и интегральных микросхем.	2	1
Раздел 8 Измерение параметров элементов цепей		25	
	Содержание	4	
Тема 8.1. Метод амперметра-вольтметра	Определение величины сопротивления, емкости, индуктивности методом амперметра-вольтметра.	2	1
	Лабораторные занятия Лабораторная работа №16 Определение сопротивления резистора методом амперметра-вольтметра.	2	
Тема 8.2.	Содержание	4	

Мостовой метод измерений	Определение величины сопротивления, емкости, индуктивности мостовым методом.	2	1
	Лабораторная работа №17 Измерение сопротивлений с помощью моста постоянного тока Р333.	2	
Тема 8.3. Резонансный метод измерений	Содержание	4	
	Определение величины емкости, индуктивности резонансным методом.	2	1
	Лабораторные занятия	2	
	Лабораторная работа №18 Измерение параметров катушек индуктивности на измерителе добротности ВМ 560		
	Содержание	8	
Тема 8.4. Амплитудно - частотная характеристика (АЧХ)	Определение АЧХ. Устройство и основные параметры измерителей АЧХ.	2	1
	Лабораторные занятия	4	
	Лабораторная работа №19 Снятие АЧХ фильтра верхних частот.		
	Лабораторная работа №20 Снятие АЧХ фильтра нижних частот.		
Тема 8.5. Подбор измерительных средств для измерения параметров сигнала и элементов цепей	Самостоятельная работа	2	
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: применение различных фильтров в электрических схемах (реферат).		
	Содержание	5	
	Подбор по справочным материалам измерительных средств и измерение с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины.	2	1
	Самостоятельная работа Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: расчет параметров однокаскадного усилителя и подбор приборов для их измерения (конспект).	3	

Раздел 9 Автоматизация электротехнических измерений			6	
Тема 9.1. Информационно-измерительные системы	Содержание Понятие гибких измерительных систем, измерительно-информационных систем и их классификация. Необходимость автоматизации измерений.		2	1
Тема 9.2. Виртуальные приборы	Содержание Использование виртуальных осциллографов, генераторов, вольтметров. Качовы достоинства и недостатки виртуальных приборов. Самостоятельная работа Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Интеллектуальные измерительные системы (конспект).		4 2 2	
Всего			150	

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории измерительной техники.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно- методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Электрорадиоизмерения: учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина; под ред. А.С. Сигова. - 3-е изд. - М.: ФОРУМ, 2015. - 384 с. – (профессиональное образование)
2. Панфилов В.А. Электрические измерения (10-е изд., стер.): учебник. – М.: Академия, 2015
3. Раннев Г.Г. Надежность и качество средств измерений (7-е изд., перераб. и доп.): учебник. – М.: Академия, 2014
4. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник – М.: КНОРУС, 2016
5. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016
6. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2016
7. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях (4-е изд., стер.): учеб. пособие. – М.: Академия, 2016

Дополнительные источники:

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 214 с.
2. Метрология. Теория измерений : учебник и практикум для СПО / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев ; под общ. ред. Т. И. Мурашкиной. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 155 с.

Интернет ресурсы:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tools.ru/tools.htm>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<ul style="list-style-type: none">- измерять параметры и характеристики электрорадиотехнических цепей и компонентов;- исследовать формы сигналов, измерять параметры сигналов;- основные методы измерений электрических и радиотехнических величин.- виды средств измерений и методы измерений;- приборы формирования измерительных 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;- метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений	<ul style="list-style-type: none">- владеть методикой измерения параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей и компонентов;- определять формы сигналов, и измерять параметры;- понимать основные методы измерений электрических и радиотехнических величин.- применять виды средств измерений и методы измерений- владение методикой формирования измерительных сигналов;- владеть контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;- владение измерительными средствами с заданной точностью и различными электрическими и радиотехническими величинами- владение методикой определения метрологических показателей средств измерений, погрешности измерений