

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Крым  
«Симферопольский колледж радиоэлектроники»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель директора по  
учебной работе

 В.И. Полякова  
«30» 08 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.05 Электрорадиоизмерения

**Специальность: 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение**

г. Симферополь  
2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины *ОП.05 Электрорадиоизмерения* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности **11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 18 июля 2014 года № 812.

Организация разработчик - Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Крым «Симферопольский колледж радиоэлектроники»

Разработчик - преподаватель ГБПОУ РК «Симферопольский колледж радиоэлектроники»:  
- Марченко Дмитрий Викторович

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии № 4

« 20 » 08 2019 г. Протокол № 1

Председатель ЦМК  А.Ю. Степанов

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.05 Электрорадиоизмерения

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО **11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение.**

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина ОП.05 Электрорадиоизмерения относится к обще- профессиональной дисциплине профессионального цикла.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;
- анализировать результаты измерений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
- основные методы измерения параметров электрических цепей;
- влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

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.

Освоение учебной дисциплины ОП 05 Электрорадиоизмерения способствует формированию **профессиональных компетенций:**

ПК 1.1. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию оборудования систем радиосвязи и вещания;

ПК 1.2. Выполнять монтаж и производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи и вещания;

ПК 1.3. Контролировать качество предоставления услуг радиосвязи вещания.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 60 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 30 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>90</i>
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	<i>60</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>30</i>
практические занятия	<i>-</i>
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>	<i>30</i>
в том числе:	
<i>Подготовка отчетов о выполнении лабораторных работ</i>	<i>30</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы метрологического обеспечения.</b>			
<b>Тема 1.1. Метрологическая служба</b>	Содержание учебного материала <u>Основные определения и термины.</u> Метрологическая служба, задачи метрологической службы. Эталоны и меры физических величин, передача размеров единиц физических величин.	2	1
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить общие положения о международной системе единиц Изучить устройство основных мер электрических величин	2	
<b>Тема 1.2. Способы оценки погрешностей измерений</b>	Содержание учебного материала <u>Погрешности измерений, способы оценки погрешностей измерений, методы снижения величин погрешностей, Погрешности измерений, понятие абсолютной и относительной погрешности, Случайные погрешности измерений, способы их оценки, Средства измерений, их погрешности и характеристики , Способы снижения величины погрешностей при измерениях.</u>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить способы оценки случайных погрешностей Изучить способы оценки погрешностей косвенных измерений	2	
<b>Раздел 2. Аналоговые электромеханические измерительные приборы.</b>			
<b>Тема 2.1. Классификация электромеханических приборов</b>	Содержание учебного материала <u>Общие сведения и классификация электромеханических приборов, устройство измерительных механизмов различных систем. Классификация электромеханических приборов, общие сведения об их устройстве, Магнитоэлектрические измерительные механизмы, Электродинамические измерительные механизмы, Электромагнитные измерительные механизмы, Электростатические измерительные механизмы, Логометры магнитоэлектрических систем</u>	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить устройство термоэлектрических приборов Изучить устройство и назначение выпрямительных приборов	2	
<b>Раздел 3. Измерение тока напряжения и мощности различными измерительными приборами.</b>			
<b>Тема 3.1. Измерение</b>	Содержание учебного материала <u>Измерение постоянного тока и напряжения. Измерение постоянного тока и напряжения,</u>	2	2

<b>постоянного тока и напряжения.</b>	влияние входного сопротивления измерительных приборов на результат измерения, Устройство простейших многопредельных измерительных приборов, Электронные вольтметры постоянного тока, их устройство		
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Измерение значений тока и напряжения комбинированным прибором		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Изучить компенсационные методы измерения напряжения Изучить схемотехнику УПТ применяемых в вольтметрах Подготовить отчет о выполнении ЛПР		
<b>Тема 3.2. Измерение переменного тока и напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение переменного тока и напряжения. Параметры переменного напряжения, понятие амплитудного, среднего, среднеквадратического, средневыпрямленного значений, Вольтметры средневыпрямленных значений напряжения, Вольтметры среднеквадратических значений напряжения, Вольтметры амплитудных значений напряжения	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Измерение значений переменного напряжения вольтметрами различных типов		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Изучить устройство цифровых вольтметров Подготовить отчет о выполнении ЛПР		
<b>Тема 3.3. Измерение мощности</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока. Измерение мощности постоянного тока, Измерение мощности переменного тока, Измерение мощности на ВЧ и СВЧ	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Измерение проходящей мощности Подготовить отчет о выполнении ЛПР		
<b>Раздел 4.</b>			
<b>Измерение параметров сигнала и формирование стандартных испытательных сигналов.</b>			
<b>Тема 4.1. Исследование формы электрических сигналов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Электронные осциллографы, исследование формы электрических сигналов, Электронный осциллограф, его назначение, принцип работы, классификация осциллографов, Виды разверток осциллографа, синхронизация развертки, Параметры осциллографов, правила подбора осциллографа для проведения эксперимента, Применение средств вычислительной техники в осциллографах, цифровая осциллография	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	4	
	1   Изучение аналогового электронного осциллографа		
	2   Изучение цифрового электронного осциллографа		
	<b>Практические занятия</b>	-	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2		

	Изучить устройство осциллографических электронно-лучевых трубок Изучить схемотехнику устройств синхронизации развертки и генераторов развертки осциллографа Изучить структурную схему цифрового осциллографа Подготовить отчет о выполнении ЛПР		
<b>Тема 4.2. Измерительные генераторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерительные генераторы, Измерительные генераторы, назначение классификация, Генераторы сигналов низкой и звуковой частот, Генераторы сигналов высокой частоты и СВЧ, Генераторы импульсов, Генераторы сигналов специальной формы	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	6	
	1   Изучение генератора низкой частоты		
	2   Изучение генератора высокой частоты		
	3   Изучение генератора импульсов		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Стандарты и синтезаторы частот, назначение принцип работы Генераторы шумовых сигналов Подготовить отчет о выполнении ЛПР	2	
<b>Тема 4.3. Измерение частоты</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение частоты, частотомеры их устройство принцип работы, Измерение частоты общие сведения, классификация приборов для измерения частоты, Электронно-счетный частотомер его устройство, принцип действия, Измерение периода электрических колебаний электронно-счетным частотомером	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Гетеродинные частотомеры Резонансные частотомеры Электромеханические частотомеры	2	
<b>Тема 4.4. Измерение параметров модуляции</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Измерение параметров модуляции, Измерение параметров АМ осциллографическими методами, Измерение параметров сигналов с угловой модуляцией осциллографическими методами, Измерители коэффициента АМ их устройство, принцип работы, Измерители девиации частоты их устройство, принцип работы	2	2
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Измерение коэффициента АМ		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить измерение параметров модуляции методом анализа частотного спектра модулированных сигналов Ознакомиться с методами измерения параметров цифровых видов модуляции Подготовить отчет о выполнении ЛПР	2	
<b>Тема 4.5. Анализ частотного спектра</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Анализ частотного спектра, анализаторы спектра Анализ частотного спектра, общие сведения, Анализаторы спектра последовательного типа, принцип действия, Анализаторы спектра параллельного типа, принцип действия, Дисперсионные анализаторы спектра, принцип действия	2	2

	<b>Лабораторные занятия</b>	4	
	1   Изучение анализатора спектра		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Изучить устройство цифровых анализаторов спектра		
	Использование алгоритма БПФ для анализа частотного спектра сигналов		
<b>Тема 4.6. Измерение нелинейных искажений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Измерение нелинейных искажений. Нелинейные, искажения, общие сведения, причины возникновения, коэффициент гармонических искажений его определение, Аналоговые измерители коэффициента нелинейных искажений, принцип работы, Цифровые автоматические измерители коэффициента нелинейных искажений принцип работы		
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Измерение коэффициента нелинейных искажений		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Измерение коэффициента нелинейных искажений методом анализа частотного спектра сигнала Подготовить отчет о выполнении ЛПР		
<b>Раздел 5. Измерение параметров компонентов, электро – радио цепей, исследование характеристик радиоустройств</b>			
<b>Тема 5.1. Цепи с сосредоточенными параметрами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Измерение параметров компонентов с сосредоточенными постоянными. Измерение активного сопротивления. Измерение емкости. Измерение индуктивности. Мостовые методы измерения параметров цепей с сосредоточенными постоянными		
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Измерение параметров R, C, L мостовым методом		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Изучить принцип работы трансформаторных мостов переменного тока Изучить методы автоматической балансировки измерительных мостов		
<b>Тема 5.2. Цепи с распределенными параметрами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Измерение параметров компонентов с распределенными постоянными. Цепи с распределенными постоянными общие сведения, параметры подлежащие измерению. Аппаратура для измерения параметров цепей с распределенными постоянными		
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Измерение КСВ в коаксиальной линии связи		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Измерительные линии, их назначение, проведение измерений при помощи измерительных линий Измерение параметров оптоволоконных линий связи		
<b>Тема 5.3. Методы измерения АЧХ радиоустройств</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2
	<b>Лабораторные занятия</b>	2	
	1   Изучение панорамного измерителя АЧХ		
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	

	Изучить устройство и назначение ГЧЧ входящих в состав измерителей АЧХ Подготовить отчет о выполнении ЛПР		
	<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	2	
	<b>Всего:</b>	90	

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 учебного кабинета электрорадиоизмерений; лаборатории электрорадиоизмерений.

Оборудование учебного кабинета:

плакаты, учебная литература,  
методические указания для выполнения ЛПР,  
наглядные пособия (модели различных средств измерения),  
технические средства обучения.

Технические средства обучения: ПЭВМ с выходом в сеть Интернет, проектор, экран, демонстрационный телевизор

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Осциллографы С1-73, С1-112, С1-65;  
осциллографы цифровые Siglent SDS1022DL;  
милливольтметры ВЗ-38;  
микровольтметры ВЗ-57;  
вольтметры цифровые универсальные В7-38, В7-22;  
генераторы ВЧ Г4-102А, Г4-116;  
генераторы НЧ ГЗ-109, ГЗ-118;  
мультимеры цифровые М890;  
амперметры,  
вольтметры,  
ваттметры электромеханические;  
источники питания постоянного тока;  
источники питания переменного тока;  
лабораторные стенды и контрольные образцы;  
анализаторы спектра СК4-56,  
измеритель КСВ.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

##### **Основные источники (печатные издания):**

1. Шишмарёв В.Ю. Измерительная техника [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.Ю. Шишмарёв. - 6-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2014. - 288 с.
2. Шишмарев В.Ю. Электротехнические измерения [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.Ю. Шишмарев. - 2-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия». – 2014. – 304 с.
3. Панфилов В.А. Электрические измерения [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.А. Панфилов. — 10-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2015. — 288 с.

##### **Дополнительные источники (печатные издания):**

1. Хромой Б.П. Метрология, стандартизация и измерения в технике связи [Текст]: учебник для техникумов / Хромой Б.П. Моисеев Ю.Г.- М.: Издательство «Радио и связь», 1986. – 288с.
2. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах и упражнениях [Текст]: учеб. пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования /З.А. Хрусталева, С.В. Парфенов. - 3-е изд., стер. - М. : Издательский центр "Академия", 2015. - 176 с.
3. Хрусталева З.А. Электрические и электронные измерения в задачах, вопросах, упражнениях [Текст]: практикум для студентов учреждений среднего профессионального образования / З.А. Хрусталева, С.В. Парфенов. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — 176 с.

##### **Дополнительные источники (электронные издания):**

1. Зайчик И.Ю., Зайчик Б.Ю. Практикум по электрорадиоизмерениям [Электронный ресурс]. – М.: Высшая школа, 1985. – Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/uchebnik/82097-zajchik-iyu-zajchik-bi-praktikum-po.html>
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
3. Проходцев В.В. Электрорадиоизмерения: сборник тестов [Электронный ресурс]. – 2003. –Режим доступа: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/474/19474/2686>
- 4.Энциклопедия инструментов: иллюстрированный справочник по инструментам и приборам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.tools.ru/tools.htm>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, опроса

<i>Результаты обучения</i>	<i>Основные показатели оценки результата</i>	<i>Формы и методы контроля</i>
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</li> <li>- анализировать результаты измерений</li> </ul>	<p>Грамотное использование контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры;</p> <p>Грамотное проведение измерений с заданной точностью различных электрических и радиотехнических величин</p>	<p>Лабораторные занятия</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;</li> <li>- основные методы измерения параметров электрических цепей</li> <li>- влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений</li> </ul>	<p>Понимание и грамотный выбор основных методов измерения электрических и радиотехнических величин;</p>	<p>Тестирование, проведение опросов на занятиях.</p>
<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p>	<p>демонстрация интереса к будущей профессии</p>	<p>психологическое анкетирование, наблюдение, собеседование</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области применения и изготовления приборов и оборудования;</p> <p>оценка эффективности и качества выполнения работ</p>	<p>решение ситуационных задач;</p> <p>решение типовых задач;</p> <p>наблюдение за организацией деятельности в различных ситуациях</p>
<p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p>	<p>решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области применения и изготовления приборов и оборудования;</p>	

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	эффективный поиск необходимой информации; использование различных источников, включая электронные	наблюдение за организацией работы с информацией, за организацией коллективной деятельности, общением с клиентами, руководством
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	работа с программным обеспечением применяемым для работы с современными средствами измерения; просмотр видеороликов по темам курса	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	самоанализ и коррекция результатов собственной работы	наблюдение за процессами оценки и самооценки, видение путей самосовершенствования, стремление к повышению квалификации; экспертные оценки, журналы обучающихся, выпускная квалификационная работа
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	организация самостоятельных занятий при изучении материала курса	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	анализ инноваций в области развития элементной базы, развития интегральных микросхем и технологий изготовления	
		участие в конкурсах и олимпиадах по специальности