

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ «ПОЛИТЕХНИК»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

Е.Ю. Кузнецов

«29» апреля 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.05 ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ**

по специальности 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 5

«28» апреля 2022 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ /Кузнецов Е.Ю./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение.

Организация-разработчик: Высший колледж ПГТУ «Политехник».

Разработчик:

Бусыгин Георгий Валентинович, старший преподаватель кафедры проектирования и производства электронно-вычислительных средств ФГБОУ ВО «ПГТУ».

Рецензент (внутренний)

Федосеев Виктор Иванович, канд. техн. наук, преподаватель Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Рецензент (внешний)

Баев А.А., канд. техн. наук, зав. каф радиотехнических и медико-биологических систем ФГБОУ ВО «ПГТУ».

Рецензент (представитель работодателя)

Еросланов С. Г., заместитель директора филиала ПАО «Ростелеком» в Республике Марий Эл, технический директор

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Электрорадиоизмерения является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение.

Общий объем учебной нагрузки по дисциплине составляет 120 часов, нагрузка во взаимодействии с преподавателем составляет 82 часа; часов самостоятельной работы — 38 часов.

Содержание дисциплины включает изучение следующих разделов (тем):

- Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений.
- Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений.
- Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов.
- Измерение цепей связи.
- Автоматизация измерений.

В результате освоения учебной дисциплины ОП. 05 Электрорадиоизмерения обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности 11.02.10 Радиосвязь, радиовещание и телевидение. умениями, знаниями, которые формируют **компетенции**:

Код результата обучения	Результат обучения
1	2
<b>Общие и профессиональные компетенции</b>	
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.	Выполнять монтаж и первичную установку 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 и вещания.

Текущий контроль проводится в форме оценки тестирования, решения задач и выполнения лабораторных работ.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина ОП.05 Электрорадиоизмерения входит в общепрофессиональный цикл, профессиональной подготовки ППССЗ и реализуется в 3 семестре.

### 2.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; -анализировать результаты измерений	-принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; -основные методы измерения параметров электрических цепей; -влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>120</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	82
в том числе:	
лекции	42
практические занятия	40
лабораторные занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	38
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент учебной дисциплины
1	2		3	4
Введение. Государственная система обеспечения единства измерений; метрологические основы стандартизации измерений.			2	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
Тема 1. Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений.	Содержание учебного материала		6	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	1	Уровни передач сигналов. Определение, формулы, физический смысл.		
	2	Погрешности измерений.		
	Практические занятия		6	
	1	Определение кратных и дольных единиц измерения.		
	2	Расчёт уровней передач.		
	3	Расчёт погрешностей прямых и косвенных измерений.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Решение задач.		
Тема 2. Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений.	Содержание учебного материала		12	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	1	Вспомогательные устройства измерительной техники.		
	2	Измерение тока, напряжения, уровней по напряжению и мощности. Влияние измерительных приборов на точность измерения.		
	3	Приборы формирования стандартных измерительных сигналов.		
	4	Исследование формы сигналов и измерения параметров сигналов.		
	5	Приборы для измерения частоты сигналов.		
	Практические занятия		6	
	1	Расчёт выходного напряжения делителя напряжения и магазина затухания.		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент учебной дисциплины
1	2		3	4
	2	Расширение пределов измерения тока. Расширение пределов измерения напряжения.		
	3	Определение степени влияния вольтметра на измеряемую цепь.		
	4	Определение параметров непрерывной развёртки осциллографа.		
	5	Определение параметров ждущей развёртки осциллографа.		
	6	Определение погрешности измерения частоты цифровым частотомером.		
	Практические занятия		16	
	1	Выбор стрелочного прибора для измерения с целью получения наименьшей погрешности.		
	2	Измерение напряжений.		
	3	Изучение работы генератора низкой частоты.		
	4	Измерение параметров синусоидальных сигналов осциллографом.		
	5	Измерение параметров импульсов осциллографом.		
	6	Измерения частоты осциллографом.		
	7	Изучение цифрового частотомера.		
	8	Измерения частоты цифровым частотомером.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Решение задач.		
Тема 3. Измерение параметров и характеристик электрорадиотехнических цепей, цепей связи, и компонентов.	Содержание учебного материала		10	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	1	Измерение сопротивлений, емкостей, индуктивностей.		
	2	Измерение параметров передачи четырехполюсников.		
	3	Измерение параметров, характеризующих нелинейные искажения.		
	4	Измерение параметров, характеризующих помехи.	4	
	Практические занятия			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент учебной дисциплины
1	2		3	4
	1	Определение собственного и рабочего затухания четырёхполюсника.		
	2	Определение коэффициентов нелинейных искажений по результатам измерения избирательным вольтметром. Расчёт псофометрического напряжения помех.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Решение задач.		
Тема 4. Измерение цепей связи.	Содержание учебного материала		4	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	1	Измерение параметров цепей связи постоянным током.		
	2	Измерения при повреждениях цепей связи.		
	Практические занятия		6	
	1	Обработка результатов измерения однородной и неоднородной линий связи.		
	2	Определение расстояния до места повреждения постоянным током.		
	3	Определение расстояния до места повреждения импульсным методом.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
1	Решение задач.			
Тема 5. Автоматизация измерений.	Содержание учебного материала		6	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	1	Повышение эффективности измерений путём автоматизации.		
	2	Микропроцессорные средства измерений.		
	Практические занятия		2	
	1	Измерение параметров сигналов с помощью ПК и АЦП.		
	Самостоятельная работа обучающихся		22	
	1	Подготовка докладов, рефератов.		
Дифференцированный зачет			2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент учебной дисциплины
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Итого</b>		<b>120</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

**Комплект мебели для учебного процесса.**

**Мультимедийное оборудование:** ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав., мышь, монит. 21,5" VA2248-LED, 7 шт.; телевизор LED Samsung UE55NU7100 UX 4K Ultra HG.

**Программное обеспечение:** Altium Designer Perpetual EDU v15 (лицензия №SN-07664742); LABVIEW (лицензия №M75X89867); Proteus VSM for AVR (договор поставки № МОС53422/177 от 27 августа 2018 г.); Mathcad University Classroom Perpetual - 40 (лицензия №296133).

**Средства обучения:** генератор высокочастотный Г4-102, 3 шт.; генератор Г4-102А; генератор низкочастотный ГЗ-109; генератор сигналов универсальный DG 1022, 6 шт.; лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника", 7 шт.; лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEx Telecommunication, 4 шт.; междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware, 7 шт.; механический манипулятор-роботизированная рука КЖ с серво-приводом и контроллером, 2 шт.; мобильная стойка для NB AVA1500-60-1P для LCD телевизора; мультиметр DM3058E; мультиметр AM-1083, 2 шт.; осциллограф цифровой DS 1052E, 6 шт.; осциллограф C1-65, 4 шт.; станция паяльная АТР -1107; учебный стенд DE1-SoC /Terasic Technologies L.L.C, 2 шт., комплект соединительных проводов, устройства преобразования электро- и радиосигналов.

## 4.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

### Основная и дополнительная литература

№№ п/п	Список используемой литературы ( <i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i> )	Количество экземпляров, имеющих в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	<b>Данилин, А.А.</b> Измерения в радиоэлектронике: учебное пособие для СПО / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 408 с. - ISBN 978-5-8114-6504-0. - Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148037">https://e.lanbook.com/book/148037</a>	электронный ресурс
2.	<b>Ким, К.К.</b> Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для СПО / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-6981-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153944">https://e.lanbook.com/book/153944</a> (дата обращения: 27.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронный ресурс
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
	Учебники, учебные пособия	
1.	<b>Электрорадиоизмерения:</b> учебник / В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Битюков, Е.В. Самохина; под ред. А.С. Сигова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. - 383 с. - (Среднее профессиональное образование). - <a href="https://znanium.com/read?id=375795">https://znanium.com/read?id=375795</a>	электронный ресурс

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период обучения. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения лабораторных работ, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины.

Формы текущего контроля успеваемости: тестирование, устный опрос, доклады, выполнение практических и лабораторных работ.

№	Наименование темы	Код формируемой компетенции	Результаты обучения по дисциплине		Формы контроля
			уметь	знать	
1.	Понятие об измерениях и единицах физических величин. Погрешности измерений.	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; -анализировать результаты измерений	-принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; -основные методы измерения параметров электрических цепей; -влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений	<i>Тестирование. Выполнение практических и лабораторных работ.</i>
2.	Основные виды средств измерений и их классификация. Методы измерений. Метрологические показатели средств измерений.	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; -анализировать результаты измерений	-принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; -основные методы измерения параметров электрических цепей; -влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений	<i>Тестирование. Выполнение практических и лабораторных работ.</i>

3.	Измерение параметров и характеристик электротехнических цепей, цепей связи, и компонентов.	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; -анализировать результаты измерений	-принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; -основные методы измерения параметров электрических цепей; -влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений	<i>Тестирование. Выполнение практических и лабораторных работ.</i>
4.	Измерение цепей связи.	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; -анализировать результаты измерений	-принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; -основные методы измерения параметров электрических цепей; -влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений	<i>Тестирование. Выполнение практических и лабораторных работ.</i>
5.	Автоматизация измерений.	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	-пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; -анализировать результаты измерений	-принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; -основные методы измерения параметров электрических цепей; -влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений	<i>Тестирование. Выполнение практических и лабораторных работ.</i>

## **Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине, шкала оценивания**

### Критерии оценивания:

- усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания на практике.

### Шкала оценивания:

Результаты сдачи дифференцированного зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, хотя может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки; умеет в целом применять полученные знания при выполнении практических и лабораторных работ, хотя может испытывать затруднения при их выполнении.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических и лабораторных работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы.



## **Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2023-2024 учебный год по дисциплине ОП.05 Электрорадиоизмерения: в раздел Условия реализации учебной дисциплины (пункт Информационное обеспечение учебной дисциплины) внесены изменения в список основной и дополнительной литературы.

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК общетехнических дисциплин.

«30» августа 2023 г. (протокол № 1)

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_  /Кузнецов Е.Ю./

## **Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2024-2025 учебный год по дисциплине ОП.05 Электрорадиоизмерения: в раздел Условия реализации учебной дисциплины (пункт Информационное обеспечение учебной дисциплины) внесены изменения в список основной и дополнительной литературы.

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК общетехнических дисциплин.

«30» августа 2024 г. (протокол № 1)

Председатель ПЦК  /Кузнецов Е.Ю./