

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

**ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ ПГТУ «ПОЛИТЕХНИК»**



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

 Е.Ю. Кузнецов

«28» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.05 ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ**

по специальности 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и  
телерадиовещания

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 7

«27» апреля 2023 г.

Председатель ПЦК  /Кузнецов Е.Ю./

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Теория электросвязи разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания.

Разработчик:

Брюхова Мария Евгеньевна, инженер по метрологии АО «ММЗ».

Рецензент (внутренний)

Кузнецов Е.Ю., преподаватель с ученой степенью кандидата технических наук, заместитель директора по УМР Высшего колледжа «Политехник».

Рецензент (внешний)

Еросланов С.Г., директор сервисного центра г. Йошкар-Ола филиала Республики Марий Эл ПАО «Ростелеком».

## **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 Теория электросвязи является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания.

Общий объем учебной нагрузки по дисциплине составляет 80 часов, нагрузка во взаимодействии с преподавателем составляет 68 часов; часов самостоятельной работы — 12 часов.

Содержание дисциплины включает изучение следующих разделов:

- Сигналы электросвязи.
- Методы преобразования сигналов.
- Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.05 Теория электросвязи обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности 11.02.18 Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания умениями, знаниями, которые формируют компетенции:

Код результата обучения	Результат обучения
1	2
<b>Общие и профессиональные компетенции</b>	
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1	Выполнять монтаж и первичную установку оборудования радиосвязи, мобильной связи и телевидения.
ПК 1.2	Производить настройку сетей абонентского доступа на базе систем радиосвязи, мобильной связи и телевидения.
ПК 1.3	Проводить диагностику и мониторинг сетей радиосвязи, мобильной связи и телевидения.
ПК 1.4	Контролировать качество предоставления услуг радиосвязи, мобильной связи и телевидения.

ПК 1.5	Проводить диагностику, ремонт и обслуживание оборудования средств связи.
ПК 2.1	Выполнять монтаж и производить настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа.
ПК 2.2	Обеспечивать работоспособность оборудования мультисервисных сетей.
ПК 2.3	Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей.
ПК 2.4	Инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи.
ПК 5.1	Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика.
ПК 5.2	Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.
ПК 5.3	Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.

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 Теория электросвязи входит в общепрофессиональный цикл профессиональной подготовки ППССЗ и реализуется в 4 семестре.

### 2.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	– применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенными параметрами и нелинейных электрических цепей; – различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры	– классификацию каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; – виды нелинейных преобразований сигналов в каналах связи; – кодирование сигналов и преобразование частоты; – виды модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи; – принципы помехоустойчивого кодирования, виды кодов, их исправляющая способность

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем учебной дисциплины</b>	80
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	68
в том числе:	
лабораторные занятия ( <i>если предусмотрены</i> )	12
практические занятия ( <i>если предусмотрены</i> )	20
контрольные работы ( <i>если предусмотрены</i> )	-
курсовая работа (проект) ( <i>если предусмотрена</i> )	-
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Теория электросвязи

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	Основные понятия и определения теории электрической связи. Понятия: информация, сообщение, сигнал, помеха, система связи, канал связи, линия связи. Помехи и искажения в канале связи. Понятия модуляции и демодуляции, кодирования и декодирования.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.4, ПК 5.1-5.3	
Раздел 1. Сигналы электросвязи.		42		
Тема 1.1. Электрические сигналы.	Содержание учебного материала			2
	1	Электрические сигналы.		
	2	Способы представления сигналов.		
	Практические занятия			4
	1	Расчет энергетических и временных характеристик сигналов.		
	2	Расчет спектральных характеристик сигналов.		
	Лабораторные занятия			4
	1	Исследование детерминированных периодических сигналов.		
	2	Синтез сигналов на основе простых сигналов.		
Тема 1.2. Информация и сигнал.	Содержание учебного материала			4
	1	Информация и сигнал. Информационные характеристики источников сообщений.		
	2	Информационные характеристики каналов связи.		
	Практические занятия			2
	1	Расчет информационных характеристик источников сообщений и каналов		
Тема 1.3. Первичные	Содержание учебного материала			6



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
электрические сигналы.	1	Первичные электрические сигналы.		
	2	Телефонный сигнал и сигналы передачи данных и телеграфии.		
	3	Факсимильный и телевизионный сигналы.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Решение задач.		
Тема 1.4. Модулированные сигналы.	Содержание учебного материала		4	
	1	Модулированные сигналы. Сигналы с аналоговой модуляцией. Сигналы с угловой модуляцией.		
	2	Сигналы с дискретной модуляцией. Сигналы с цифровой модуляцией.		
	Практические занятия		4	
	1	Расчет энергетических, временных и спектральных характеристик сигналов с аналоговой и дискретной модуляцией.		
	Лабораторные занятия		2	
	1	Исследование амплитудно-модулированных сигналов.		
	2	Исследование частотно-модулированных сигналов.		
Тема 1.5. Цифровые сигналы.	Содержание учебного материала		2	
	1	Цифровые сигналы. Сущность цифровой передачи непрерывных сообщений.		
	2	Принципы формирования цифровых сигналов.		
	Практические занятия		4	
	1	Расчет параметров сигналов с импульсной модуляцией.		
	2	Расчет характеристик цифровых сигналов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	

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	Ответы на контрольные вопросы. Решение задач.		
<b>Раздел 2. Методы преобразования сигналов.</b>			<b>18</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.4, ПК 5.1-5.3
Тема 2.1. Преобразователи частоты.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Преобразователи частоты.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		2	
	1	Исследование преобразователей частоты.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
	1	Ответы на контрольные вопросы.		
Тема 2.2. Модуляторы сигналов.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Модуляторы сигналов.		
	2	Методы формирования сигналов с дискретной модуляцией.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		2	
	1	Исследование модуляторов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
	1	Ответы на контрольные вопросы.		
Тема 2.3. Детекторы сигналов.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Детекторы сигналов.		
	2	Методы детектирования сигналов с дискретной модуляцией. Методы детектирования сигналов с цифровой модуляцией.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		2	
	1	Исследование детекторов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
	1	Ответы на контрольные вопросы.		

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
Раздел 3. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи.			16	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.4, ПК 5.1-5.3
Тема 3.1. Сигналы с расширением спектра.	Содержание учебного материала		4	
	1	Сигналы с расширением спектра. Основные сведения о шумоподобных сигналах.		
	2	Виды широкополосных сигналов, их характеристики и применение.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
1	Ответы на контрольные вопросы. Решение задач.			
Тема 3.2. Принципы помехоустойчивого кодирования.	Содержание учебного материала		4	
	1	Основы помехоустойчивого кодирования. Блочные линейные коды, их характеристика. Циклические коды.		
	2	Разновидности применяемых кодов. Коды Хемминга.		
	Практические занятия		6	
	1	Расчет и построение блочных линейных кодов.		
	2	Расчет и построение циклических кодов.		
	3	Расчет, построение и анализ исправляющей способности корректирующих кодов.		
Дифференцированный зачет			2	
Итого			80	

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

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории теории электросвязи.

#### **Оснащение лаборатории.**

##### **Комплект мебели для учебного процесса.**

**Мультимедийное оборудование:** системный блок CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW, Принтер HP Laser Jet 1320; ПК B112,2 420W/Intel Celeron Dual-Core E3300/кл, мышь,фильт, мон. VA1931, 5 шт.; проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250.

**Средства обучения:** доска аудиторная ДА-3А 1000\*1700. генератор сигналов универсальный DG 4102; дымоуловитель Quick -493 ESD, 2 шт.; источник питания DP 1308А; мультиметр DM3058Е; мультиметр АМ-1083, 6 шт.; осциллограф цифровой DS 1052Е, 5 шт.; осциллограф цифровой DS 4054; паяльная станция LUKEY-852 D+; паяльная станция Quick -967 ESD; паяльная станция ASE -4202, 2 шт.; станция паяльная АТР -1107, 5 шт., конвертеры – 5шт.

##### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Microsoft Access (лицензия №IM123460);
- Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711);
- Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460);
- Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460);
- Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460);
- Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460);
- Агент Dr.Web (лицензия № QS34-HC7C-SD53-K5L2);
- Справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2023\_CB\_3 от 29.12.2022г);
- Комплект ГАРАНТ-Мастер (Лицензия №12-40272-000898);
- Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (Свободно распространяемое ПО);
- LABVIEW (Подтверждение лицензии: Лицензия №M75X89867).

## 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, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
1.	<b>Мощенский, Ю.В.</b> Теоретические основы радиотехники. Сигналы: учебное пособие для СПО / Ю.В. Мощенский, А.С. Нечаев; под редакцией Ю.В. Мощенского. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-6914-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153670">https://e.lanbook.com/book/153670</a> (дата обращения: 27.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	электронный ресурс
2.	<b>Рафиков, Р.А.</b> Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства: учебное пособие для СПО / Р.А. Рафиков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6886-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153654">https://e.lanbook.com/book/153654</a> (дата обращения: 27.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей	электронный ресурс
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>		
	Учебники, учебные пособия	
1.	<b>Аминев, А.В.</b> Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.В. Аминев, А.В. Блохин; под общей редакцией А.В. Блохина. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 223 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10395-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/475654">https://urait.ru/bcode/475654</a>	электронный ресурс
2.	<b>Теория электрических цепей. Лабораторный практикум:</b> учебное пособие для вузов / Е.В. Вострецова, С.М. Зраенко, Ю.В. Шилов; под научной редакцией А.С. Лучинина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10095-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/492222">https://urait.ru/bcode/492222</a> (дата обращения: 09.01.2022).	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.	Введение. Сигналы электросвязи.	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.4, ПК 5.1-5.3	-применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенным и параметрами и нелинейных электрических цепей; -различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры	-классификацию каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; -виды нелинейных преобразований сигналов в каналах связи; -кодирование сигналов и преобразование частоты; -виды модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи; -принципы помехоустойчивого кодирования, виды кодов, их исправляющая способность	Тестирование . Выполнение практических и лабораторных работ.
2.	Методы преобразования сигналов.	ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.4, ПК 5.1-5.3	-применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенным и параметрами и	-классификацию каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров; -виды нелинейных преобразований сигналов в каналах связи; -кодирование	Тестирование . Выполнение практических и лабораторных работ.

			<p>нелинейных электрических цепей;</p> <p>-различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры</p>	<p>сигналов и преобразование частоты;</p> <p>-виды модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи;</p> <p>-принципы помехоустойчивого кодирования, виды кодов, их исправляющая способность</p>	
3.	Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи.	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 06, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.4, ПК 5.1-5.3</p>	<p>-применять основные законы теории электрических цепей, учитывать на практике свойства цепей с распределенным и параметрами и нелинейных электрических цепей;</p> <p>-различать непрерывные (аналоговые) и дискретные (цифровые) сигналы, рассчитывать их параметры</p>	<p>-классификацию каналов и линий связи, видов сигналов и их спектров;</p> <p>-виды нелинейных преобразований сигналов в каналах связи;</p> <p>-кодирование сигналов и преобразование частоты;</p> <p>-виды модуляции в аналоговых и цифровых системах радиосвязи;</p> <p>-принципы помехоустойчивого кодирования, виды кодов, их исправляющая способность</p>	<p>Тестирование .</p> <p>Выполнение практических и лабораторных работ.</p>

## **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 «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 2024-2025 учебный год по дисциплине ОП.05 Теория электросвязи: 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./