

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе

 Н.Ю. Долгова
« 18 » июне 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

11.02.19 Квантовые коммуникации

Москва 2026 г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации

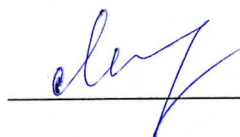
Разработчики:

Маринич Анна Леонидовна, преподаватель высшей квалификационной категории Колледжа информатики и программирования

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем

Протокол от «15» мая 2026 г. № 9

Председатель предметной
(цикловой) комиссии



Маринич А.Л.

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Основы теории электросвязи и телекоммуникаций» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.19 Квантовые коммуникации.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины студентами осваиваются умения и знания

Код общих и профессиональных компетенций	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4	- исследовать модулированные сигналы, - производить расчет сигналов различных типов - осуществлять формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК, с ВРК – ИКМ	- виды сигналов электросвязи: электрические сигналы, первичные электрические сигналы, модулированные сигналы, цифровые сигналы, - методы преобразования сигналов - помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи - основы построения телекоммуникационных сетей, - телекоммуникационные системы электросвязи

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	78
Объем работы студентов во взаимодействии с преподавателем	64
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	32
самостоятельная работа студентов	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Сигналы электросвязи		18	
Тема 1.1. Электрические сигналы	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 06 ОК 07 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4
	1. Электрические сигналы Электрические сигналы и их характеристики. Сигналы и их классификация. Характеристики сигналов. 2. Способы представления сигналов. Разложение сигналов по системам ортогональных функций. Обобщенный ряд Фурье. Спектры амплитуд и фаз периодического сигнала. 3. Информация и сигнал. Информационные характеристики источников сообщений Информационные характеристики каналов связи	2	
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1.Лабораторное занятие «Синтез сигналов на основе простых сигналов»	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
	Содержание учебного материала	2	
Тема 1.2. Первичные электрические сигналы	1.Первичные электрические сигналы. Телефонный сигнал и сигналы передачи данных и телеграфии Телефонный сигнал и его характеристики. Полоса частот, необходимая для передачи телефонного сигнала. Телеграфные сигналы и сигналы передачи данных, их характеристики. Ширина спектра телеграфного сигнала и ее связь со скоростью телеграфирования. 2.Факсимильный и телевизионный	2	

	сигналы Факсимильные сигналы и их характеристики. Ширина спектра, характеристики. Телевизионные сигналы и их. Ширина спектра, характеристики.		
	В том числе лабораторных занятий	-	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.3. Модулированны е сигналы	Содержание учебного материала	8	
	1.Модулированные сигналы. Сигналы с аналоговой модуляцией Общие сведения о модулированных сигналах. Сигналы с аналоговой модуляцией: амплитудной, однополосной. Аналитическое выражение, временное и спектральное представление, ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики. 2.Сигналы с угловой модуляцией Аналитическое выражение, временное представление сигналов с частотной и фазовой модуляцией. Спектральное представление сигналов с угловой модуляцией. Ширина спектра и ее связь с характеристиками первичных сигналов. Энергетические характеристики. 3.Сигналы с дискретной модуляцией Сигналы с цифровой модуляцией Амплитудно-, частотно- и фазоманипулированные сигналы. Временное и спектральное представление. Ширина спектра. Фазоманипулированные сигналы. Временное и спектрально представление. Ширина спектра.	2	
	В том числе лабораторных занятий	6	
	1.Лабораторное занятие «Исследование амплитудно-модулированных сигналов»	2	
	2. Лабораторное занятие «Исследование частотно-модулированных сигналов»	2	
	3. Лабораторное занятие «Расчет энергетических, временных и спектральных характеристик сигналов с	2	

	аналоговой и дискретной модуляцией»		
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.4. Цифровые сигналы	Содержание учебного материала	4	
	1. Цифровые сигналы. Сущность цифровой передачи непрерывных сообщений Теорема Котельникова. Дискретизация. Понятие о сигналах с импульсной модуляцией. 2. Принципы формирования цифровых сигналов Импульсно-кодовая модуляция. Дельта-модуляция.	2	
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1. Лабораторное занятие «Расчет параметров сигналов с импульсной модуляцией»	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
	Раздел 2. Методы преобразования сигналов	4	
Тема 2.1. Методы преобразования сигналов	Содержание учебного	4	
	1. Преобразователи частоты Сущность преобразования частоты. Основы теории преобразования частоты. Простые диодные преобразователи частоты. Транзисторные преобразователи частоты 1. Модуляторы сигналов. Методы формирования сигналов с аналоговой модуляцией Методы формирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы формирования сигналов с частотной модуляцией. 2. Методы формирования сигналов с дискретной модуляцией Методы формирования амплитудно-манипулированных фазоманипулированных сигналов. Методы формирования частотно-манипулированных сигналов. 1. Детекторы сигналов. Методы детектирования сигналов с аналоговой модуляцией Методы детектирования сигналов с однополосной модуляцией. Методы детектирования сигналов с частотной модуляцией. 2. Методы детектирования сигналов с	2	

	дискретной модуляцией Методы детектирования сигналов с цифровой модуляцией Методы детектирования частотно-манипулированных сигналов. Методы детектирования сигналов с относительно-фазовой манипуляцией		
	В том числе лабораторных занятий	2	
	1.Лабораторное занятие «Исследование методов преобразования сигнала»	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 3. Помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи		8	
Тема 3.1. Сигналы с расширением спектра	Содержание учебного материала	2	
	1.Сигналы с расширением спектра. Основные сведения о шумоподобных сигналах. Шумоподобные (ШПС), сложные сигналы, основные понятия. Расширение спектра сигналов как метод повышения помехоустойчивости. 2.Виды широкополосных сигналов, их характеристики и применение ШПС последовательного типа. ШПС параллельного типа. ШПС последовательно-параллельного типа.	2	
	В том числе лабораторных занятий	-	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 3.2. Принципы помехоустойчивого кодирования	Содержание учебного материала	6	
	1.Основы помехоустойчивого кодирования Сущность построения корректирующих кодов и их классификация. Обнаруживающая и исправляющая способность кодов. 2.Блочные линейные коды, их характеристика Определение и математическое описание блочных линейных кодов. Представление блочного линейного кода в виде порождающей и проверочной матриц. 3.Циклические коды Определение и задание циклического кода и его характеристика. Построение и декодирование циклических кодов. 4.Разновидности применяемых кодов Непрерывные коды. Сверточное	6	

	кодирование 5. Коды Хемминга Определение кода Хемминга. Корректирующие свойства. Декодирующее устройство кода Хемминга. Оценка эффективности	
	В том числе лабораторных занятий	-
	Самостоятельная работа студентов	-
Раздел 4. Основы телекоммуникаций		36
Тема 4.1. Основы построения телекоммуникационных сетей	Содержание учебного материала	10
	Современное состояние и перспективы развития средств телекоммуникаций. Принципы построения сетей электросвязи. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Тенденции создания и использования новых средств телекоммуникаций 1. Единая сеть электросвязи Российской Федерации и ее состав Основные понятия: связь, сигнал электросвязи, сети связи. Определение Единой сети электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ). Архитектура и структура ЕСЭ РФ: сети общего пользования (ОП), выделенные сети, технологические сети, сети связи специального назначения. Классификация сетей ЕСЭ по функциональному принципу, по типу присоединяемых абонентских терминалов, по территориальному делению, по кодам нумерации, по принципу построения 2. Принципы построения ЕСЭ РФ Первичные сети: понятие, структура, состав. Типы сетевых узлов и станций. Вторичные сети ЕСЭ РФ: структура вторичных сетей, классификация вторичных сетей по виду передаваемых сообщений, в зависимости от временного режима доставки сообщений. Сети передачи массовых и индивидуальных сообщений Взаимодействие вторичных сетей с первичной сетью. 3. Коммутация в	6

	телекоммуникационных сетях Организация связи в распределенных телекоммуникационных сетях: системы с отказами, системы с ожиданием. Основные требования по обеспечению бесперебойности и качества связи на телекоммуникационных сетях. Коммутируемые и некоммутируемые сети. Коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов. Основные различия способов коммутации. Основные понятия теории графов: ориентированные и неориентированные графы. Фазы коммутации при коммутации каналов, сообщений, пакетов 4. Маршрутизация в сетях коммутации пакетов Основные методы маршрутизации в сетях коммутации пакетов: динамическая маршрутизация - дейтаграммный режим без предварительного уведомления узла коммутации и с предварительным уведомлением узла коммутации; маршрутизация по виртуальным каналам - маршрутизация по фиксированному пути. Достоинства и недостатки различных способов коммутации пакетов. Матрицы маршрутов для каждого узла коммутации 5. Модель взаимодействия открытых систем OSI/ISO Понятие «открытая архитектура». Многоуровневый подход к описанию функций системы OSI/ISO. Протокол. Интерфейс. Стек протоколов. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Классификация уровней модели OSI. Характеристики и функции уровней взаимодействия открытых систем		
	В том числе лабораторных занятий	4	
	1. Лабораторное занятие «Нахождение кратчайшего пути в графе»	2	
	2. Лабораторное занятие «Составление схем вторичных сетей связи»	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	

Тема 4.2. Телекоммуникационные системы электросвязи	Содержание учебного материала	24	
	1. Общие понятия о передаче информации Понятие телекоммуникационной системы электросвязи, обобщенная структурная схема системы передачи: назначение элементов схемы, организация каналов связи. Классификация направляющих систем электросвязи, телекоммуникационных систем передачи. 2. Проводные телекоммуникационные системы электросвязи Классификация проводных систем. Структурная схема проводной системы передачи информации, назначение элементов схемы проводной системы передачи. Многоканальные системы передачи: назначение многоканальных систем передачи, принципы организации многоканальной связи 3. Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с частотным разделением каналов (ЧРК) Структурная схема системы передачи с ЧРК: назначение элементов схемы, принцип формирования группового сигнала. Типовые групповые тракты. Построение линейного тракта систем передачи с ЧРК 4. Принципы построения телекоммуникационных систем передачи с временным разделением каналов (ВРК) и импульсно-кодовой модуляцией Системы передачи с ВРК: упрощенная структурная схема, назначение элементов схемы, принцип формирования группового АИМ-сигнала. Преобразование аналогового сигнала в цифровой: дискретизация по времени, квантование по уровню, кодирование. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала Цифро-аналоговое преобразование: преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Спектральные временные диаграммы цифрового сигнала 5. Основные узлы цифровых телекоммуникационных систем	8	

	передачи Генераторное оборудование (ГО) цифровых систем передачи: назначение генераторного оборудования, назначение основных элементов схемы. Формирование управляющих сигналов в генераторном оборудовании цифровых систем передачи. Кодеки телекоммуникационных систем: назначение, классификация. Нелинейные кодеры с поразрядным взвешиванием с цифровой компрессией эталонов. Нелинейные декодирующие устройства. Функциональные схемы, принцип действия кодеков и реализация основных узлов Устройства тактовой и цикловой синхронизации: Упрощенная схема приемника синхросигнала. Взаимодействие узлов схемы при различных режимах работы 6. Регенерация цифровых сигналов. Принципы построения цифровых регенераторов Влияние характеристик направляющих систем на параметры и форму цифрового сигнала. Принцип регенерации формы сигнала. Требования к регенераторам цифрового сигнала. Особенности построения регенераторов, временные диаграммы работы регенератора. 7. Методы линейного кодирования информации. Коды проводных цифровых линий передачи Требования к линейным кодам. Способы дискретного кодирования: потенциальный код без возвращения к нулю NRZ, потенциальный код с возвращением к нулю RZ, биполярный код с альтернативной инверсией импульсов AMI, модифицированный код с чередованием полярности импульсов HDB-3, манчестерский 1B2B, код с чередованием импульсов (обращением) 1B2B, блочный код 5B6B, потенциальный код 2B1Q. Сравнительные характеристики линейных кодов 8. Принципы построения телекоммуникационных систем со спектральным уплотнением Обобщенная схема оптической системы		
--	---	--	--

	передачи. Принципы волнового мультиплексирования (WDM). Виды WDM систем. Принцип работы систем со спектральным уплотнением		
	В том числе лабораторных занятий	16	
	1. Лабораторное занятие «Формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК»	2	
	2. Лабораторное занятие «Формирование группового сигнала в системах передачи с ВРК – ИКМ»	2	
	3. Лабораторное занятие «Узлы генераторного оборудования цифровых систем передачи»	2	
	4. Лабораторное занятие «Узлы генераторного оборудования цифровых систем передачи»	2	
	5. Лабораторное занятие «Нелинейные кодеры и декодеры»	2	
	6. Лабораторное занятие «Нелинейные кодеры и декодеры»	2	
	7. Лабораторное занятие «Преобразователи линейных кодов приема/передачи»	2	
	8. Лабораторное занятие «Преобразователи линейных кодов приема/передачи»	2	
	Самостоятельная работа студентов	2	
	Построение диаграммы группового ИКМ- сигнала	2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		12	
Всего:		78	

3. Условия реализации программы дисциплины

3.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Основ телекоммуникаций»

Оборудование:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол студенческий двухместный – 5 шт.

Стулья – 10 шт.

Кресло для преподавателя- 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Шкаф для хранения раздаточного и дидактического материала – 1 шт.

Управляемый коммутатор L2 – 1 шт.

Управляемый межсетевой экран-маршрутизатор L3 – 1 шт.

Комплект SFP-модулей FTTx для коммутаторов и маршрутизаторов 1 шт.

Устройство преобразования оптических-, электро- и радиосигналов (конвертеры, точки доступа WLAN, мультиплексоры) – 1 шт.

Комплект пассивных элементов (расходных материалов) для подключения абонентских терминалов и выполнения кроссировки – 1 шт.

Набор инструментов для выполнения кроссировочных работ – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключенный к локальной сети и выходом в интернет (процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб) – 11 шт.

Проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы

Библиотека, читальный зал с выходом в интернет

Стол (учительский) - 1 шт.

Стол студенческий двухместный 2 шт.

Стулья – 5 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации (процессор Core i5, оперативная память объемом 16 Гб) – 4 шт.

Наушники с микрофоном - 4 шт.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Нефедов, В. И. Теория электросвязи: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов ; под редакцией В. И. Нефедова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 592 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19218-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561144> (дата обращения: 19.05.2025)

2. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565914>

3.2.2. Основные электронные издания

1. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем: учебное пособие для СПО / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. — 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-47172-0. - <https://reader.lanbook.com/book/336197#2>

2. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи : учебное пособие для СПО / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-507-50551-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/447338>

3. Скларов, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие для СПО / О. К. Скларов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6749-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152460> (дата обращения: 27.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. 3.2.3 Дополнительные источники

1. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 223 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10395-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565869> (дата обращения: 19.05.2025).

2. Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебник для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10493-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565830> (дата обращения: 19.05.2025).

3. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 333 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04638-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513518> (дата обращения: 19.05.2025).

4. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 351 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04635-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491951>

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: - виды сигналов электросвязи: электрические сигналы, первичные электрические сигналы, модулированные сигналы, цифровые сигналы, - методы преобразования сигналов - помехоустойчивость дискретных и непрерывных каналов связи - основы построения телекоммуникационных сетей, - телекоммуникационные системы электросвязи	Знание видов и понимание сущности сигналов электросвязи: Понимание сущности методов преобразования сигналов Знание помехоустойчивости дискретных и непрерывных каналов связи Понимание основ построения телекоммуникационных сетей, Знание основ и принципов построения телекоммуникационных систем электросвязи	Тестирование Выполнение лабораторных и самостоятельных работ Экзамен
Уметь: - исследовать модулированные сигналы, - производить расчет сигналов различных типов - осуществлять формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК, с ВРК – ИКМ	Умеет самостоятельно проводить основные исследования модулированных сигналов Умеет правильно рассчитывать сигналы различных типов Умеет эффективно осуществлять формирование группового и линейного сигналов в системах передачи с ЧРК, с ВРК – ИКМ	Оценка результатов выполнения лабораторных работы Экзамен