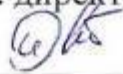


Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

 И.А. Овчинникова

« 14 » 05 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА
ОП.14 КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

среднего профессионального образования

по специальности

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

г. Смоленск, 2025г.

РАССМОТРЕНО

на заседании методической комиссии
инфокоммуникационных и
экономических дисциплин

Председатель М.А. Федотова Е.А. Федотова

Протокол № 11 «14» 05 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор Сервисного центра г. Смоленск
Смоленского филиала ПАО "Ростелеком"

А.А. Сенигов

«11» 05 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Методист О.Г. Ряска О.Г. Ряска

«14» 05 2025 г.

Составитель: Мозжарова Е.Н. – преподаватель СКТ (ф) СПбГУТ

Рабочая программа дисциплины ОП.14 Квантовые технологии разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2022 г. № 675 (ред. от 03.07.2024).

СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	Страницы
1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины ОП.14 Квантовые технологии	4
2. Структура и содержание дисциплины	6
3. Условия реализации дисциплины	9
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	10
Приложение 1	
Приложение 2	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины ОП.14 Квантовые технологии является частью программы подготовки специалистов среднего звена СКТ(ф)СПГУТ по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования по данным специальностям.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения

1.2. Место предмета в структуре подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.14 Квантовые технологии входит в вариативную часть общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

1.3. Цели и задачи предмета, требования к результатам его освоения

Целью освоения дисциплины ОП.14 Квантовые технологии является формирование у обучающихся знаний о современных квантовых технологиях, принципах передачи и защиты информации в инфокоммуникационных системах, а также развитие навыков анализа и применения перспективных технологий в профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины «Квантовые технологии» способствует формированию у обучающихся следующих профессиональных и общих компетенций:

ПК 1.2 – Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.3 – Администрировать инфокоммуникационные сети с использованием сетевых протоколов.

ПК 1.7 – Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 3.3 – Осуществлять текущее администрирование для защиты инфокоммуникационных сетей и систем связи с использованием специализированного программного обеспечения и оборудования.

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.

ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 – Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, а также информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

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.

В результате освоения дисциплины студент должен владеть следующими знаниями и умениями:

знания	умения
З 1 – основные понятия квантовой физики и квантовой оптики; З 2 – принципы работы фотонных и лазерных систем; З 3 – основы построения оптических и квантовых каналов связи; З 4 – принципы квантовой криптографии и квантового распределения ключей; З 5 – современные методы защиты информации в инфокоммуникационных сетях; З 6 – перспективные направления развития квантовых технологий и их применение в профессиональной деятельности.	У 1 – анализировать современные квантовые технологии и возможности их применения в системах связи; У 2 – определять особенности передачи информации по оптическим каналам связи; У 3 – применять базовые методы защиты информации в инфокоммуникационных системах; У 4 – анализировать характеристики оптических и квантовых систем передачи данных; У 5 – ориентироваться в современных направлениях развития квантовых технологий.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем общепрофессиональной дисциплины ОП.14 Квантовые технологии и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	Очная форма обучения
	Обязательная часть
Максимальная учебная нагрузка (всего), в том числе	36
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	34
теоретическое обучение (лекции, уроки)	26*
практические занятия	8
Самостоятельная работа студента	2
Промежуточная аттестация 3 семестр – другая форма аттестации (тестирование)	2*

*Промежуточная аттестация проводится за счет часов лекционной нагрузки.

2.2. Тематический план и содержание ОП.14 «Квантовые технологии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических занятий, самостоятельной работы обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Введение в квантовые технологии 2 ч	Роль квантовых технологий в развитии современной науки и инфокоммуникационных систем. История становления квантовой физики. Основные этапы развития квантовых технологий. Понятие квантовой информации. Перспективы применения квантовых технологий в системах связи, вычислительной технике и информационной безопасности.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
Тема 2. Основы квантовой физики 4 ч	Основные положения квантовой механики. Понятие кванта и фотона. Волновые и корпускулярные свойства света. Квантовые состояния. Принцип суперпозиции и квантовая запутанность. Квантовые биты (кубиты) и их особенности по сравнению с классическими битами. Принципы измерения квантовых состояний.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
	Практическое занятие № 1. Изучение основных принципов квантовой физики и квантовых состояний.	2	
Тема 3. Квантовая оптика и фотонные технологии 6 ч	Основы квантовой оптики. Источники фотонов. Лазерные технологии в системах связи. Принципы передачи информации по оптическим каналам связи.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
	Волоконно-оптические линии передачи. Особенности распространения светового сигнала. Потери и помехи в оптических каналах связи. Применение фотонных технологий в инфокоммуникационных системах.	2	
	Практическое занятие № 2. Исследование принципов работы лазерных и оптических систем передачи информации.	2	
Тема 4. Квантовые коммуникации 4 ч	Принципы квантовой передачи информации. Квантовые каналы связи. Архитектура квантовых сетей.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
	Особенности построения защищённых линий передачи данных. Применение квантовых технологий в телекоммуникациях. Перспективы создания квантового интернета.	2	
Тема 5. Квантовая криптография и защита информации 6 ч	Основы информационной безопасности в квантовых системах. Квантовая криптография и её преимущества перед классическими методами защиты информации.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
	Принципы квантового распределения ключей. Протоколы квантовой криптографии. Методы обнаружения перехвата данных. Применение квантовых технологий для защиты инфокоммуникационных сетей.	2	
	Практическое занятие № 3. Исследование принципов квантовой криптографии и защиты информации.	2	
Тема 6. Современные и перспективные направления развития квантовых технологий 8 ч	Распространение света в направляющих структурах. Планарные и канальные оптические волноводы. Материалы и элементы интегральной оптики. Связанные оптические волноводы. Распространение световых волн в периодических структурах.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
	Практическое занятие № 4. Распространение света в направляющих структурах.	2	
	Конвергентные технологии и интеллектуальные сети. Современные тенденции развития квантовых систем. Перспективы внедрения квантовых технологий в инфокоммуникационные сети и системы связи. Экологические аспекты и ресурсосбережение при использовании современных	2	

	технологий.		
	Самостоятельная работа: работа с дополнительной литературой и интернет-ресурсам с целью развития аналитического мышления.	2	
Тема 7. Квантовые компьютеры 2 ч	Отличие квантовых компьютеров от классических вычислительных систем. Принципы работы квантового компьютера. Использование кубитов в вычислительных процессах. Возможности применения квантовых компьютеров в обработке больших объемов данных, моделировании процессов и обеспечении информационной безопасности. Перспективы внедрения квантовых вычислительных технологий в инфокоммуникационные системы.	2	ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
Тема 8. Перспективы развития квантовых технологий в системах связи 2 ч	Современные направления развития квантовых технологий. Квантовый интернет и перспективы его создания. Применение квантовых технологий в телекоммуникациях и защищённых сетях передачи данных. Развитие квантовых каналов связи. Перспективы интеграции квантовых технологий в инфокоммуникационные сети и системы связи. Влияние новых технологий на развитие отрасли связи и информационной безопасности.	2	ОК 07, ОК 09 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.7, ПК 3.3, ПК 5.1, ПК 5.2
Промежуточная аттестация – другая форма аттестации (тестирование) в 3 семестре		2	
Всего:		36	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. Материально – техническое обеспечение:

Обучение по программе дисциплины осуществляется в учебной лаборатории «Направляющие системы электросвязи».

Оборудование лаборатории составляет:

1. Технические средства обучения:

- ПК с лицензионным программным обеспечением – 1 шт.;
- плазменная панель;
- локальная вычислительная сеть с топологией «звезда», 1 Гб/с;

2. Оборудование кабинета и рабочих мест студентов:

- доска учебная;
- рабочее место преподавателя;
- столы, стулья (по числу обучающихся).

3. Учебно-методическое обеспечение:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, раздаточный материал)

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники

Для преподавателей

ОИ 1. Байков Ю. А., Кузнецов В. М. Квантовая механика: учебное пособие системы / Ю.А. Байков, В.М. Кузнецов - Издательство "Лаборатория знаний", 3-е изд, 2020. - 294 с. - ISBN 978-5-9775-4048-3

ОИ 2. Беданов Р. А. Квантовая физика и элементы квантовой механики: Учебник для вузов/ Р.А. Беданов - Издательство "Лань", 4-е изд, 2024. - 116 с. - ISBN 978-5-507-47764-7.

Для студентов

ОИ 1. Аплеснин С. С. Элементы квантовой механики в физике твердого тела / С.С. Аплесин - Издательство Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва, 2-е изд, 2020. - 144 с.

ОИ 2. Гераськин В.В. Оптическая и квантовая электроника: учебно-методическое пособие/ В.В. Гераськин - Издательство "МИСИС", 2020. – 100 с.

Дополнительные источники

Для преподавателей

ДИ 1. Штыгашев А. А., Пейсахович Ю. Г. Задачи по физике: колебания и волны; волновая и квантовая оптика; элементы квантовой физики и физики твердого тела; элементы ядерной физики: учебное пособие/ А.А. Штыгашев, Ю.Г. Пейсахович - Издательство Новосибирский государственный технический университет, 2023. - 196 с. - ISBN 978-5-7782-4970-7.

ДИ 2. Аплеснин С.С., Чернышова Л.И., Филенкова Н.В. Задачи и тесты по оптике и квантовой механике/ С.С. Аплесин, Л.И. Чернышова, Н.В.Филенкова - Издательство "Лань", 1-е изд, 2022. - 332 с. - ISBN 978-5-507-44424-3.

Для студентов

ДИ 1. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы: учебное пособие/ И.Е. Иродов - Издательство "Лаборатория знаний", 8-е изд., 2021. - 261 с. - ISBN 978-5-93208-517-2.

ДИ 2. Шамсиев Р. С., Беляев Б. А. Основные понятия и законы квантовой механики. Задачи: учебно-методическое пособие/ Р.С. Шамсиев, Б.А. Беляев - Издательство "МИРЭА - Российский технологический университет", 2023. - 29 с. - ISBN 978-5-7339-1818-1.

Электронные ресурсы

ЭР 1. ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>

ЭР 2. Электронная библиотека ЮРАЙТ - <https://www.biblio-online.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у студентов сформированность общих компетенций и обеспечивающих их умений и знаний.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по дисциплине.

Код и наименование общих компетенций, формируемых в рамках дисциплины	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам .	- способность анализировать профессиональные ситуации; - правильность выбора способов решения поставленных задач; - умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий; - обоснованность принятых решений; - способность использовать современные технологии и информационные ресурсы при решении профессиональных задач.	- наблюдение за выполнением практических работ; - оценка выполнения практических заданий; - устный опрос; - тестирование; - анализ самостоятельной работы обучающихся; - оценка результатов выполнения учебных заданий презентаций и мини-проектов.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, а также информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности .	- способность самостоятельно организовывать выполнение учебных и практических заданий; - правильность выбора методов и способов решения профессиональных задач; - соблюдение последовательности выполнения работы; - умение оценивать эффективность выполненной работы; - качество и своевременность выполнения заданий.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- понимание принципов ресурсосбережения и экологической безопасности; - соблюдение правил безопасной работы при выполнении практических заданий; - умение применять принципы бережливого производства; - способность оценивать влияние технологий на окружающую среду; - готовность действовать в чрезвычайных ситуациях.	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- способность анализировать современные технологические решения; - умение использовать актуальные информационные ресурсы; - готовность к освоению новых технологий; - понимание перспектив развития квантовых и инфокоммуникационных технологий;	

КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

специальность 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

У 1 – анализировать современные квантовые технологии и возможности их применения в системах связи.	Тема 1. Введение в квантовые технологии Тема 2. Основы квантовой физики Практическое занятие №1. Изучение основных принципов квантовой физики и квантовых состояний Тема 7. Квантовые компьютеры
У 2 – определять особенности передачи информации по оптическим каналам связи.	Тема 3. Квантовая оптика и фотонные технологии Практическое занятие №2. Исследование принципов работы лазерных и оптических систем передачи информации Практическое занятие №4. Распространение света в направляющих структурах
У 3 – применять базовые методы защиты информации в инфокоммуникационных системах.	Тема 5. Квантовая криптография и защита информации Практическое занятие №3. Исследование принципов квантовой криптографии и защиты информации
У 4 – анализировать характеристики оптических и квантовых систем передачи данных.	Тема 2. Основы квантовой физики Практическое занятие №1. Изучение основных принципов квантовой физики и квантовых состояний Тема 3. Квантовая оптика и фотонные технологии Практическое занятие №4. Распространение света в направляющих структурах
У 5 – ориентироваться в современных направлениях развития квантовых технологий.	Тема 1. Введение в квантовые технологии Тема 5. Квантовая криптография и защита информации Тема 7. Квантовые компьютеры
З 1 – основные понятия квантовой физики и квантовой оптики.	Тема 1. Введение в квантовые технологии Тема 2. Основы квантовой физики Практическое занятие №1. Изучение основных принципов квантовой физики и квантовых состояний
З 2 – принципы работы фотонных и лазерных систем.	Тема 3. Квантовая оптика и фотонные технологии Практическое занятие №2. Исследование принципов работы лазерных и оптических систем передачи информации
З 3 – основы построения оптических и квантовых каналов связи.	Тема 3. Квантовая оптика и фотонные технологии Практическое занятие №4. Распространение света в направляющих структурах
З 4 – принципы квантовой криптографии и квантового распределения ключей.	Тема 4. Квантовые коммуникации Тема 5. Квантовая криптография и защита информации Практическое занятие №3. Исследование принципов квантовой криптографии и защиты информации
З 5 – современные методы защиты информации в инфокоммуникационных сетях.	Тема 5. Квантовая криптография и защита информации Практическое занятие №3. Исследование принципов квантовой криптографии и защиты информации Тема 8. Перспективы развития квантовых технологий в системах связи
З 6 – перспективные направления развития квантовых технологий и их применение в профессиональной деятельности.	Тема 1. Введение в квантовые технологии Тема 6. Современные и перспективные направления развития квантовых технологий Тема 7. Квантовые компьютеры

Лист изменений рабочей программы

Содержание изменения, страница рабочей программы	Дата и номер протокола заседания методической комиссии	Основание для внесения изменения