

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малафеева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 23.06.2026 16:56:48
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
НИПС-филиал ПривГУПС

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом университета
(протокол от 24.02.2026 №15)

Квантовые коммуникации и сети

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ
Направленность (профиль) Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:
зачет 5

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8,15	8,15	8,15	8,15
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

RPD NNPS; Доцент, Васильев А.В.

Рабочая программа дисциплины

Квантовые коммуникации и сети

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-26-1-СОДПт-НИПС.plz.plx

Направление подготовки 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)
Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Техника и технологии железнодорожного транспорта

Зав. кафедрой к.в.н., доцент Семенюк А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование профессиональных компетенций в области квантовых коммуникаций с целью применения их в профессиональной деятельности при проектировании, эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже, текущем ремонте и модернизации квантовых линий связи и оборудования квантового шифрования.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.14
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2 Способен принимать управленческие решения при организации выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов железнодорожной электросвязи проводных и беспроводных телекоммуникационных систем, сетей железнодорожного транспорта

ПК-2.1 Составляет планы-графики технического обслуживания проводных и беспроводных телекоммуникационных систем, сетей железнодорожного транспорта

ПК-2.3 Организует деятельность коллектива исполнителей в соответствии с планами работ по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту устройств проводных и беспроводных телекоммуникационных систем железнодорожного транспорта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	-основные типы линейных сооружений железнодорожной связи, применяемые для организации квантовой линии связи, их конструктивные и --эксплуатационные характеристики и параметры, назначение и область эффективного применения;
3.1.2	-нормативную документацию в области проектирования, монтажа и обслуживания квантовых линий связи;
3.1.3	-основные протоколы квантового распределения ключей;
3.1.4	-методы и способы увеличения эффективности и производительности систем передачи квантовых ключей шифрования.
3.2	Уметь:
3.2.1	-работать с квантовыми линиями связи;
3.2.2	-выполнять расчеты точек расстановки оборудования квантового распределения ключей на реальных участках железной дороги, с учетом ограничений по расстояниям передачи квантовых ключей шифрования и состояния волоконно-оптических кабелей связи.
3.3	Владеть:
3.3.1	-навыками эксплуатации квантовых линий связи;
3.3.2	-навыками аргументированного выбора протокола шифрования для реализации требуемого уровня стойкости систем криптозащиты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основы квантовых коммуникаций и построение квантовых сетей			
1.1	Введение в квантовые коммуникации /Лек/	5	1	
1.2	Особенности, отличия и среда применения различных типов оптических волокон. /Пр/	5	1	Практическая подготовка
1.3	Физические основы волоконно-оптических линий связи для квантовых коммуникаций /Ср/	5	6	
1.4	Особенности, отличия и среда применения различных типов волоконно-оптических кабелей связи /Ср/	5	6	Практическая подготовка
1.5	Техническая эксплуатация волоконно-оптических линий связи для квантовых коммуникаций /Ср/	5	6	
1.6	Основные положения и этапы проектирования и строительства волоконно-оптических линий связи /Пр/	5	1	Практическая подготовка
1.7	Методы передачи и мультиплексирования в квантовых сетях /Лек/	5	1	
1.8	Основные принципы квантового распределения ключей. Системы квантового распределения ключа /Ср/	5	6	Практическая подготовка
	Раздел 2. Применение технологии квантовой коммуникации			
2.1	Квантовые коммуникации и передача данных по одному каналу. Квантовые повторители и генераторы случайных чисел /Лек/	5	1	

2.2	Обзор основных протоколов КРК. Протокол ВВ84 с поляризационным	5	1	Практическая подготовка
2.3	Квантовые коммуникации в свободном пространстве и в	5	8	
2.4	Построение квантовой сети, мультиплексирование в системах квантовой коммуникации. Квантовые коммуникации и передача данных	5	6	Практическая подготовка
2.5	Мировой уровень развития систем квантового распределения	5	8	
2.6	Рассмотрение способов увеличения скорости и дальности систем квантовой коммуникации, увеличения спектральной эффективности	5	1	Практическая подготовка
2.7	Перспективы развития и уязвимости квантовых систем /Лек/	5	1	
2.8	Рассмотрение способов организации квантовой коммуникации по атмосферному каналу связи в условиях прямой видимости,	5	8	Практическая подготовка
Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	4	
3.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	5	2	
Раздел 4. Контактные часы на аттестацию				
4.1	Зачет /КЭ/	5	0,15	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Тырышкин, С. Ю.	Квантовая информатика. Информационно-измерительные и управляющие системы : учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2026.	https://urait.ru/bcode/590346
Л1.2	Крухмалев, В.В.	Волоконно-оптические системы передачи : учебное пособие	Ростов-на-Дону : РГУПС, 2016.	https://umczdt.ru/books/1214/253856/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д., Курицын С.А., Карташавский В.Г., Кудряшов В.А.	Многоканальные телекоммуникационные системы. Аналоговые системы передачи: Учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Издательство "Маршрут", 2006	https://umczdt.ru/books/44/18658/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Microsoft Office
---------	------------------

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	База данных «Железнодорожные перевозки» https://cargo-report.info/
6.2.2.2	Нормативно-техническая документация ОАО «РЖД» http://doc.rzd.ru/
6.2.2.3	База данных АСПИЖТ https://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/res/baza-dannykh-asvizht/
6.2.2.4	База данных Росстандарта https://www.gost.ru/portal/gost
6.2.2.5	База данных Государственных стандартов https://gostexpert.ru
6.2.2.6	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru/
6.2.2.7	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ
6.2.2.8	УМЦ ЖДТ) https://umczdt.ru/
6.2.2.9	ЭБС BOOK.RU https://book.ru/
6.2.2.10	Информационная справочная система "Консультант Плюс" http://www.consultant.ru
6.2.2.11	ЭИОС "Moodle" http://moodle.nnsamgups.ru/moodle/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное); учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие программе учебной дисциплины - комплект плакатов и презентаций (хранится на кафедре).
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.