

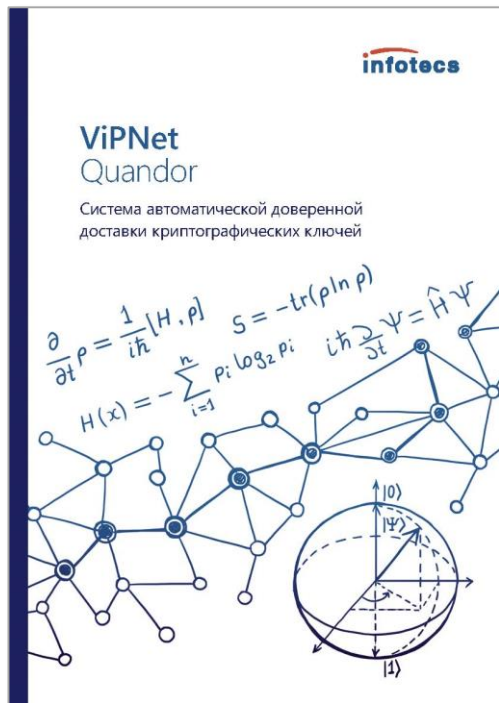
Новые учебные курсы по безопасности КВАНТОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Чефранова Анна
Генеральный директор Учебного центра ИнфоТеКС



техно infotecs
2023 ФЕСТ
ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ

Комплекс квантовой криптографии



Технология квантового распределения ключей для разных топологий сети



Высокая скорость смены криптографических ключей в шифраторе



Администратор не имеет доступа к ключевой информации

Преимущества

Работаем над будущим



Клиент и
сервер КРК



Шифраторы
10G



Распределенная
квантовая сеть

Актуальность и анализ соответствующих профессиональных стандартов



Значение квантовых коммуникаций для экономического развития страны определяется необходимостью **перехода к принципиально новому уровню защиты информации, передаваемой по сетям связи.**



Развитие технологии квантовых коммуникаций **позволит создать комплексную защищённую инфраструктуру цифровой экономики**, что особенно важно с учетом современных угроз в области информационной безопасности.

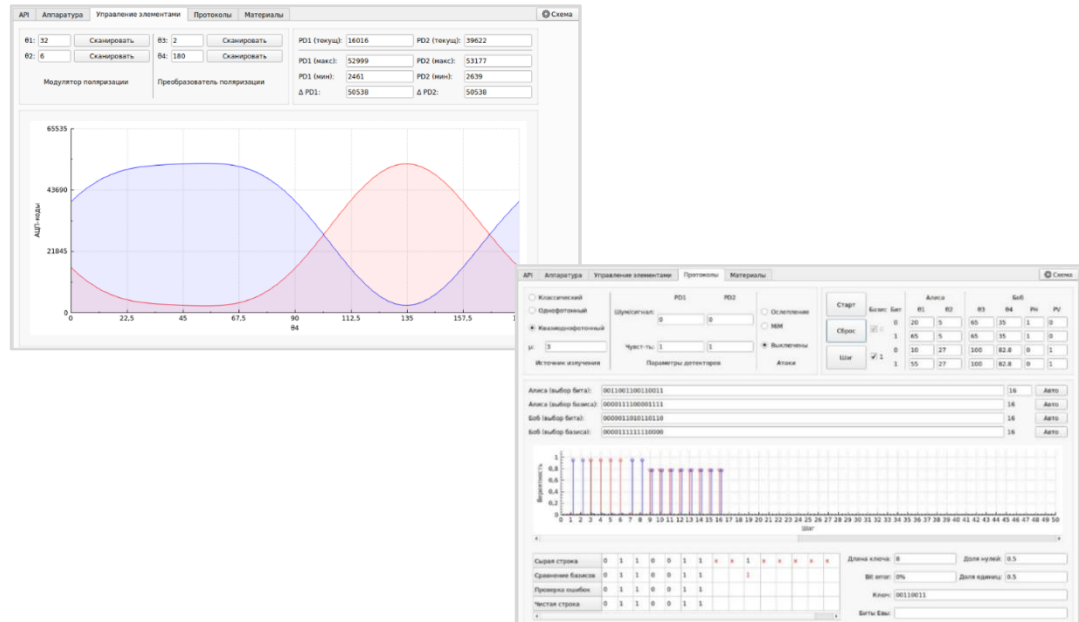


В настоящее время в среднем профессиональном образовании и высшем образовании нет отдельного федерального государственного образовательного стандарта, по которому можно быстро подготовить специалиста по квантовым коммуникациям

1. УМК ViPNet «Программный симулятор квантового распределения ключей»

Состав и описание:

Практикум содержит
5 лабораторных работ



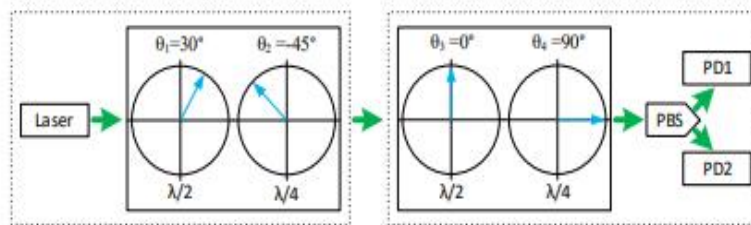
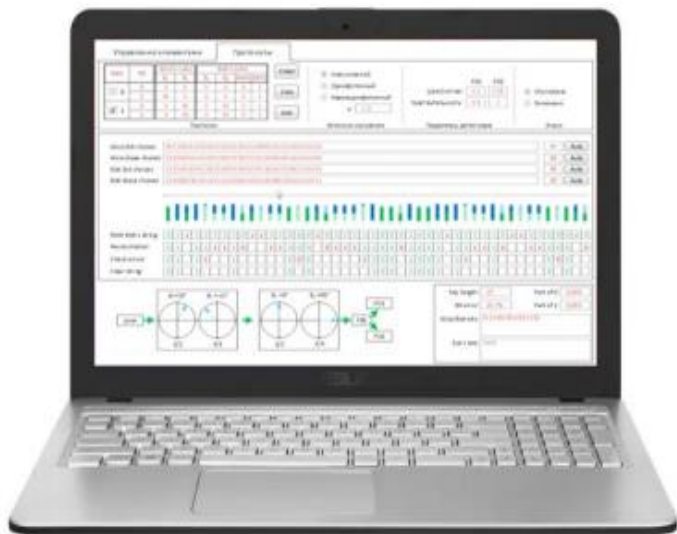
УМК ViPNet «Программный симулятор квантового распределения ключей»

Учебно-методический комплекс предназначен для изучения физических основ квантовых коммуникаций

Позволит на практике изучить:

- основные возможности программного обеспечения ViPNet Симулятор КРК;
- классические системы передачи информации;
- распределение информации с классическим излучателем;
- влияние чувствительности и шумов детекторов на классическую передачу информации;
- квантовые системы с использованием однофотонных и квазиоднофотонных излучателей;
- квантовое распределение информации;
- протоколы квантового распределения ключей в том числе применяемые в оборудовании компании «ИнфоТекС»;
- влияние чувствительности и шумов детектора на квантовое распределение информации (устойчивость системы);
- влияние нарушителя на квантовое распределение информации.

2. Программно-аппаратный симулятор квантового распределения ключей

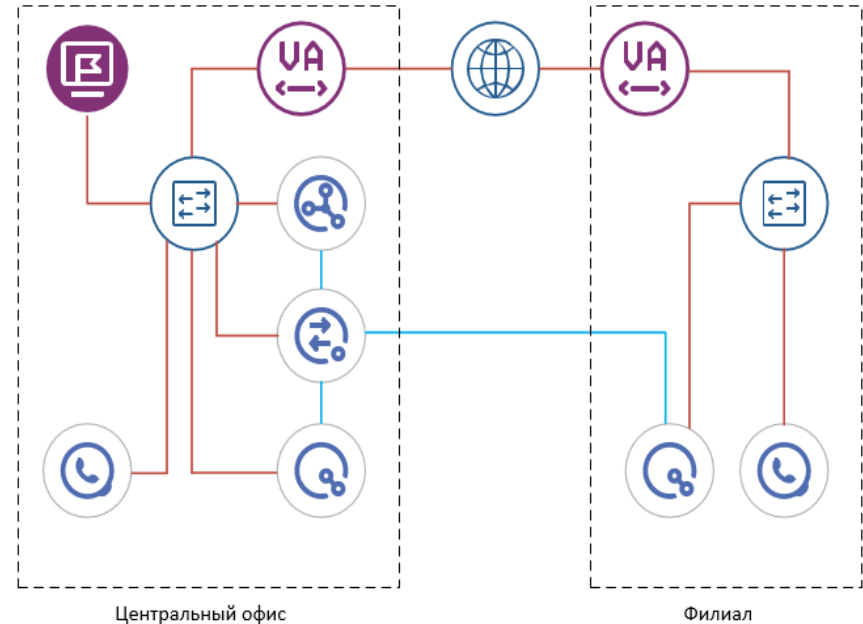


3. УМК ViPNet «Безопасность квантовых коммуникаций. ViPNet QTS Lite (виртуальный стенд)»

Описание:

Учебно-методический комплекс предназначен для изучения различных сценариев использования программно-аппаратных комплексов ViPNet QTS: построение защищенных каналов связи на квантовозащищенных ключах, настройка ViPNet Administrator, Coordinator, РУКС Лайт, КУКС Лайт.

Практикум содержит 5 лабораторных работ.



Центральный офис

Филиал

4. УМК ViPNet «Безопасность квантовых коммуникаций. Программно-аппаратный комплекс ViPNet QTS»

Учебно-методический комплекс предназначен для изучения различных сценариев использования программно-аппаратных комплексов ViPNet QTS: построение защищенных каналов связи на квантовозащищенных ключах, коммутация оборудования, настройка ViPNet Administrator, Coordinator, QSS Switch, РУКС Лайт, КУКС Лайт, CSS Connect HW.

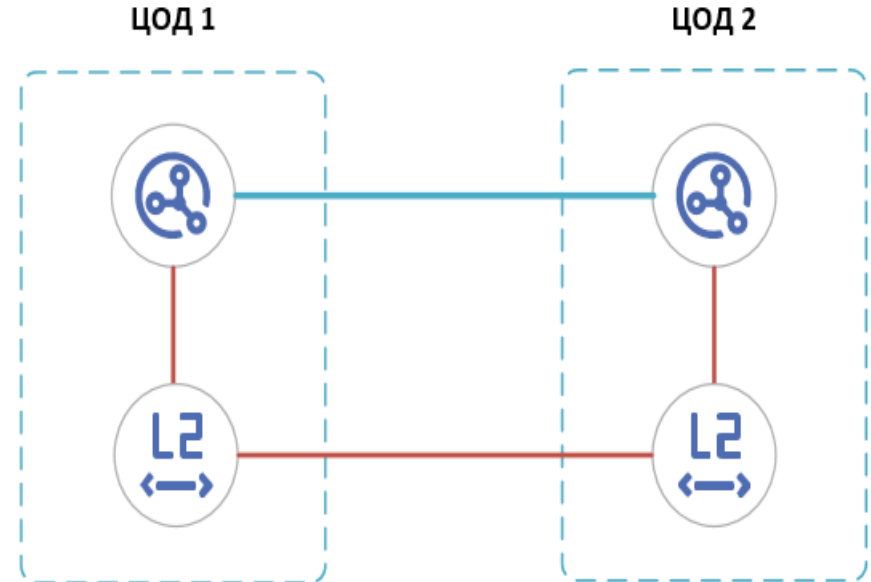
Практикум содержит 5 лабораторных работ.



5. УМК ViPNet «Защита скоростных каналов. Программно-аппаратный комплекс ViPNet QTS»

Учебно-методический комплекс предназначен для изучения различных сценариев использования программно-аппаратных комплексов ViPNet QTS: построение защищенных каналов связи на квантовозащищенных ключах, коммутация оборудования, настройка ViPNet Administrator, Coordinator, РУКС, QSS Switch, L2Q-10G.

Практикум содержит 5 лабораторных работ.



В основу проекта ФГОС СПО 11.02.XX Квантовые коммуникации положены следующие профессиональные стандарты:

- Проект профессионального стандарта «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей»
- Проект профессионального стандарта «Специалист по квантовым коммуникациям»

Данные проекты ПК разрабатываются СПК в области телекоммуникаций, почтовой связи и радиотехники совместно с ОАО «РЖД» в рамках реализации дорожной карты развития высокотехнологичной области «Квантовые коммуникации» (утверждена 27 августа 2020 года).

Параллельно этому идет разработка соответствующего ФГОС СПО. Эту работу организует и курирует «Секция СПО» Комитета по профессиональному образованию СПК связи, которую возглавляет И.А.Павлюк, являющийся председателем ФУМО СПО 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи

- Профессиональный стандарт 06.020 «Кабельщик-спайщик», утвержденный приказом Минтруда России от 16 декабря 2020 г. №909н

Анализ обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов, используемых при разработке ФГОС СПО

Проект профессионального стандарта «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей»

ОТФ	A	Монтаж, измерения и техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций	Уровень квалификации – 3
ОТФ	B	Монтаж оборудования станционной части сети квантовых коммуникаций	Уровень квалификации – 4
ОТФ	C	Организация монтажных работ и комплексная проверка монтажа участка сети квантовых	Уровень квалификации – 5
ОТФ	D	Организация технического обслуживания и материально-технического обеспечения технической эксплуатации сети квантовых коммуникаций	Уровень квалификации – 6

Проект профессионального стандарта «Специалист по квантовым коммуникациям»

ОТФ	A	Материально-техническое обеспечение процессов и входной контроль качества элементной базы и конструктивных изделий для сборки оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций	Уровень квалификации – 5
ОТФ	B	Сборка моделей новых схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций, сборка, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций	Уровень квалификации – 5

Профессиональный стандарт 06.020 «Кабельщик-спайщик», утвержденный приказом Минтруда России от 16 декабря 2020 г. №909н

ОТФ	C	Монтаж, измерения и эксплуатационно-техническое обслуживание волоконно- оптических линий связи (далее - ВОЛС)	Уровень квалификации – 3
ОТФ	D	Руководство работами по текущему содержанию, монтажу, эксплуатационно-техническому обслуживанию кабелей и оконечных устройств	Уровень квалификации – 4

Объём образовательной программы по специальности 11.02.XX Квантовые коммуникации

Уровень образования, на базе которого осуществляется прием на обучение	Наименование квалификации выпускника	Срок обучения
Среднее общее на базе 11 классов	«Специалист по квантовым коммуникациям»	1 год 10 мес.
Основное общее на базе 9 классов		2 года 10 мес.

Соотношение базовой и вариативной части – 70% на 30%
Формы обучения – очная и очно-заочная.

Область и объекты профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- телекоммуникационное оборудование и сети связи;
- структурированные кабельные системы;
- линейная и станционная части сети квантовых коммуникаций;
- опытные образцы оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций;
- техническая и проектная документация;
- технологии и технологические процессы;
- малые коллективы исполнителей.

Определение видов деятельности выпускников, профессиональных компетенций с учётом профессиональных стандартов

Информация о профессиональных стандартах			ФГОС	
ПС	ОТФ, уровень квалификации	ТФ	ВД	ПК
Проект ПС «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей»	ОТФ А Монтаж, измерения и техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций	A/01.3 Входной контроль волоконно-оптического кабеля	Вид деятельности 1 Монтаж, измерения и техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций	ПК 1.1. Выбирать материалы, инструмент и приборы для монтажа волоконно-оптических линий связи
		A/02.3 Монтаж линейной части сети квантовых коммуникаций		ПК 1.2. Проводить работы по монтажу линейной части сети квантовых коммуникаций
		A/03.3 Выполнение работ по измерениям параметров линейной части сети квантовых коммуникаций		ПК 1.3 Проводить измерения параметров линейной части сети квантовых коммуникаций и анализировать полученные результаты
		A/04.3 Техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций		ПК 1.4 Выполнять плановые работы по обслуживанию линейной части сети квантовых коммуникаций
ПС «Кабельщик-спайщик»	ОТФ С Монтаж, измерения и эксплуатационно-техническое обслуживание волоконно-оптических линий связи (далее - ВОЛС)	C/01.3 Входной контроль волоконно-оптического кабеля (далее - ВОК) на кабельной площадке		
		C/02.3 Монтаж ВОЛС		
		C/03.3 Выполнение работ по измерениям параметров ВОЛС		
		C/04.3 Техническое обслуживание ВОЛС		
Проект ПС «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей»	ОТФ В Монтаж оборудования станционной части сети квантовых коммуникаций	V/01.4 Приемка оборудования на монтажной площадке с проверкой его соответствия документам	Вид деятельности 2 Монтаж и техническое обслуживание станционной части сети квантовых коммуникаций	ПК 2.1 Осуществлять приемку и подготовку к монтажу оборудования сети квантовых коммуникаций
		V/02.4 Подготовка оборудования, узлов и деталей к монтажу в соответствии с рабочей документацией и/или схемой организации связи		ПК 2.2 Осуществлять монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций и телекоммуникационной арматуры (установочных изделий)
		V/03.4 Монтаж кабелей станционной части сети квантовых коммуникаций		
		V/04.4 Монтаж арматуры (установочных изделий)		
		V/05.4 Монтаж оборудования квантовых коммуникаций в несущие системы		

Информация о профессиональных стандартах			ФОС	
ПС	ОТФ, уровень квалификации	ТФ	ВД	ПК
ПС «Кабельщик-спайщик»	ОТФ D Руководство работами по текущему содержанию, монтажу, эксплуатационно-техническому обслуживанию кабелей и оконечных устройств	D/01.4 Определение порядка проведения работ, распределение обязанностей между членами бригады и документирование работ	Вид деятельности 3 Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций	ПК 3.1 Организовывать монтаж участка сети квантовых коммуникаций
		D/02.4 Контроль работ по текущему содержанию, монтажу, эксплуатационно-техническому обслуживанию кабелей и оконечных устройств		
Проект ПС «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей»	ОТФ D Организация технического обслуживания и материально-технического обеспечения технической эксплуатации сети квантовых коммуникаций	D/02/6. Организация технического обслуживания линейной части сети квантовых коммуникаций		
		D/03.6 Материально-техническое обеспечение технической эксплуатации участка сети квантовых коммуникаций		
Проект ПС «Специалист по монтажу и технической эксплуатации квантовых сетей»	ОТФ С Организация монтажных работ и комплексная проверка монтажа участка сети квантовых коммуникаций	C/01.5 Организация монтажа участка сети квантовых коммуникаций	Вид деятельности 3 Организация монтажа, эксплуатации и технического обслуживания участка сети квантовых коммуникаций	ПК 3.2 Проводить испытания смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, анализировать полученные результаты ПК 3.3. Осуществлять преднастройку оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием ПК 3.4. Осуществлять планово-профилактические работы на станционном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций ПК 3.5. Организовывать техническое обслуживание линейной части сети квантовых коммуникаций ПК 3.6. Организовывать материально-техническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций
		C/02.5 Проверка соответствия результатов монтажа участка сети квантовых коммуникаций документации		
		C/03.5 Проведение испытаний смонтированного участка сети квантовых коммуникаций, преднастройка оборудования для обеспечения удаленного управления оборудованием		
	D/01.6 Планово-профилактические работы на станционном оборудовании участка сети квантовых коммуникаций			
	ОТФ D Организация технического обслуживания и материально-технического обеспечения технической эксплуатации сети квантовых коммуникаций	D/02.6 Организация технического обслуживания линейной части сети квантовых коммуникаций		
		D/03.6 Материально-техническое обеспечение технической эксплуатации станционного оборудования сети квантовых коммуникаций		

Информация о профессиональных стандартах			ФГОС		
ПС	ОТФ, уровень квалификации	ТФ	ВД	ПК	
Проект ПС «Специалист по квантовым коммуникациям»	ОТФ А Материально-техническое обеспечение процессов и входной контроль качества элементной базы и конструктивных изделий для сборки оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций	A/01.5 Определение соответствия предложений элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования, требованиям технической документации	Вид деятельности 4 Сборка моделей схмотехнических решений, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций	ПК 4.1 Анализировать элементную базу и конструктивные изделия, осуществлять их входной контроль, документировать его результаты	
		A/03.5 Входной контроль элементной базы и конструктивных изделий, предназначенных для сборки опытных образцов оборудования на предмет соответствия требованиям технической документации			
		A/04.5 Документирование результатов входного контроля и претензионная работа по вопросам качества элементной базы и конструктивных изделий			
	ОТФ В Сборка моделей новых схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций, сборка, испытания и настройка опытных образцов оборудования и приборов систем квантовых коммуникаций	V/01.5 Осуществление сборки моделей новых схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций			ПК 4.2 Осуществлять сборку моделей схмотехнических решений для систем квантовых коммуникаций
		V/02.5 Осуществление сборки опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций			ПК 4.3 Осуществлять сборку опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций
		V/03.5 Проведение испытаний и настройки моделей новых схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций			ПК 4.4 Проводить испытания и настройку моделей схмотехнических решений и опытных образцов оборудования, приборов и систем квантовых коммуникаций, документировать полученные результаты
		V/04.5 Документирование результатов сборки, испытаний и настройки оборудования систем квантовых коммуникаций			

Обучающиеся, осваивающие образовательную программу, также осваивают профессию рабочего, должность служащего (одну или несколько) в соответствии с перечнем профессий рабочих, должностей служащих, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

Государственная итоговая аттестация



Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы, которая выполняется **в виде дипломной работы (дипломного проекта) и демонстрационного экзамена**.

Для выпускников, осваивающих образовательные программы в области подготовки кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка государственная итоговая аттестация проводится в форме **государственного экзамена** и (или) **защиты дипломного проекта** (работы).

Государственная итоговая аттестация завершается присвоением квалификации специалиста среднего звена **«специалист по квантовым коммуникациям»** с выдачей диплома государственного образца.

Примерная основная образовательная программа

К проекту ФГОС СПО 11.02.XX
Квантовые коммуникации
параллельно идет разработка
примерной основной
образовательной программы (ПООП)
ПООП будет размещена в
федеральном реестре ПООП
<https://reestrspo.firpo.ru>

Профессионально-общественное представление и обсуждение проекта ФГОС СПО

Информация о ходе разработки проекта ФГОС СПО 11.02.XX Квантовые коммуникации была представлена на следующих мероприятиях:

- **17.11.2021** - VI Всероссийский форум ФУМО в системе СПО
- **29.03.2022** - вебинар "Проектирование ФГОС СПО" Лаборатория среднего профессионального образования в сфере ИТ и связи (в рамках деятельности ФУМО СПО 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи)
- **29.03.2022** - открытое профессионально-общественное обсуждение пакетно разработанного проекта профстандарта "Специалист по квантовым коммуникациям", проектов наименований квалификаций и квалификационных требований к нему, а также проекта нового ФГОС СПО 11.02.XX Квантовые коммуникации (функциональная карта, примерный учебный план)
- **30.03.2022** – заседание СПК в области телекоммуникаций, почтовой связи и радиотехники (СПК связи)

Введение в квантовую криптографию

- Понятия: квантовый компьютер, квантовые вычисления, квантовая криптография.
- Одноразовые ключи. Критерий Шеннона абсолютной секретности.
- Достижения квантовой криптографии. Российский и международный опыт. Примеры. Проблемы квантовой криптографии.
- Математический аппарат квантовой информатики. Квантовые состояния и их описание. Чистые, смешанные состояния. Квантовая запутанность. Очищение квантовых состояний. Теорема о запрете копирования (клонирования). Преобразования квантовых систем.
- Протоколы квантовых коммуникаций: квантовая телепортация, сверхплотное кодирование, квантовое распределение ключей. Протоколы BB84, B92, E91, SARG04, фазово-временное кодирование, дифференциально-фазовое кодирование, релятивистское квантовое распределение ключей через открытое пространство.

Программы ДПО Учебного центра ИнфоТеКС

Квантовые каналы связи и секретность квантового распределения ключей

- Понятие квантовых каналов связи. Классическая пропускная способность квантового канала. Индивидуальные и коллективные измерения квантовой криптографии. Длина квантовых каналов связи.
- Безопасность систем квантовой криптографии.
- Интерфейс и работа с симулятором квантового распределения ключей.
- Секретность ключей в квантовой криптографии. Доказательство секретности квантового распределения ключей в протоколе BB84.
- Анализ криптостойкости системы квантовой криптографии с неидеальными источниками.
- Защищенность систем квантовой криптографии. Атаки на системы квантовой криптографии: атака с помощью светоделителя, троянские кони, когерентные и некогерентные атаки, атаки с ослеплением лавинных фотодетекторов, атака с разделением фотонов, спектральная атака, атака на случайные числа.

Программы ДПО Учебного центра ИнфоТеКС

Принцип функционирования сетей квантового распределения ключей.

- Принципы проектирование сетей квантового распределения ключей. Требования к сети ViPNet. Требования к ВОЛС оптической сети.
- Формирование структуры сетей квантового распределения ключей в программе администрирования. Разграничение полномочий. Регламент формирования и передачи ключей для первичной инициализации.
- Регламентный контроль целостности и работоспособности. Регламент смены и обновления ключей. Возможные неисправности и способы их устранения.
- Порядок действий при компрометации и восстановление заводских настроек.
- Организационно-технические и административные мероприятия по защите от несанкционированного доступа.
- Порядок вывода из эксплуатации и утилизации СКЗИ.

Программно-аппаратный комплексы.

- Функции, состав и назначение компонентов шифратора L2Q-10G. Подготовка к работе. Ввод ключевой информации. Построение защищённых каналов передачи данных.
- Функции, состав и назначение компонентов распределительного узла квантовой сети. Подготовка к работе. Ввод ключевой информации. Выработка ключей для узлов сети. Управление квантовыми устройствами.
- Функции, состав и назначение компонентов клиентского узла квантовой сети. Подготовка к работе, формирование ключевой информации. Выработка ключей для конечных потребителей.
- Функции, состав и назначение оптического коммутатора. Подготовка к работе. Организации оптической сети между квантовыми устройствами.

Подготовка на всех образовательных уровнях

Повышение
квалификации и ПП

Профессиональное
образование

Предпрофессиональное
образование



Спасибо за внимание!

Чефранова Анна

e-mail: chefr@infotecs.ru

Подписывайтесь на наши соцсети



vk.com/infotecs_news



https://t.me/infotecs_official



rutube.ru/channel/24686363