

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**  
**(СПбГУТ)**

---

Кафедра Фотоники и линий связи  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 9 от 27.04.2023

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

---

Государственная итоговая аттестация  
(наименование дисциплины)

---

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
(код и наименование направления подготовки /специальности/)

---

бакалавр  
(квалификация)

---

Оптические и проводные системы и сети связи  
(направленность / профиль образовательной программы)

Санкт-Петербург

## **1. Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) по государственной итоговой аттестации используется в целях установления факта соответствия качества подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки / специальности.

Общие требования к процедурам проведения государственной итоговой аттестации определяет внутренний локальный акт университета: Положение о проведении государственной итоговой аттестации в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича.

## **2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

### **2.1. Перечень компетенций.**

**ОПК-1** Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

**ОПК-2** Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

**ОПК-3** Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

**ОПК-4** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-5** Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

**ПК-8** Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей

**ПК-9** Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ

**ПК-10** Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных

**ПК-11** Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам

**ПК-12** Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих

**ПК-13** Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы

**ПК-14** Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)

- ПК-15** Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы
- ПК-22** Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ
- ПК-23** Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам
- ПК-24** Способен определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств
- ПК-26** Способен планировать и проводить экспериментальные исследования инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оплотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики
- ПК-27** Способен к организации и практическому осуществлению строительства линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, включая технологии прокладки и монтажа оптических и электрических кабелей, контрольные измерения, приемосдаточные испытания
- ПК-28** Способен организовать техническое обслуживание (эксплуатацию), включая охранные мероприятия, профилактические и аварийные измерения, а также ремонтно-восстановительные работы линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
- ПК-29** Способен к проектированию, строительству и эксплуатации структурированных кабельных систем для локальных сетей связи, совмещающих оптические и электрические компоненты
- ПК-31** Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования
- ПК-32** Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг
- ПК-33** Способен осуществлять обоснованный выбор и анализ материалов, компонентов и устройств для систем телекоммуникаций, включая компоненты и устройства, основанные на принципах фотоники и оптоинформатики
- ПК-34** Способен к выбору и анализу структурных схем, информационных технологий, элементной базы высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа
- ПК-35** Способен осуществлять математическое моделирование инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оплотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики
- ПК-36** Способен к выбору и сравнительному анализу вариантов проектирования линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, включая изыскательские работы, выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования, к организации согласования проектных решений с заинтересованными организациями
- ПК-38** Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов

**ПК-39** Способен проектировать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, анализировать математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**УК-2** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

**УК-3** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

**УК-4** Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

**УК-5** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

**УК-6** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

**УК-7** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**УК-8** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

**УК-9** Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

**УК-10** Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Уровень сформированности компетенций проверяется в процессе защиты выпускной квалификационной работы студента.

### **3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **3.1. Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

Оценочные средства:

- Подготовленная к защите ВКР;
- Презентация по выполненной ВКР.

Показатели, критерии оценивания (планируемые результаты обучения)

Таблица 1

<b>Код компетенции: ОПК-1</b>	
<b>ОПК-1.1</b>	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации
<b>ОПК-1.2</b>	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

<b>ОПК-1.3</b>	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
<b>Код компетенции: ОПК-2</b>	
<b>ОПК-2.7</b>	Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
<b>ОПК-2.5</b>	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
<b>ОПК-2.1</b>	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
<b>ОПК-2.4</b>	Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
<b>ОПК-2.2</b>	Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки
<b>ОПК-2.6</b>	Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
<b>ОПК-2.3</b>	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
<b>Код компетенции: ОПК-3</b>	
<b>ОПК-3.5</b>	Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности
<b>ОПК-3.1</b>	Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем
<b>ОПК-3.2</b>	Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
<b>ОПК-3.3</b>	Умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники
<b>ОПК-3.4</b>	Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели
<b>Код компетенции: ОПК-4</b>	
<b>ОПК-4.5</b>	Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики
<b>ОПК-4.3</b>	Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения
<b>ОПК-4.1</b>	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации
<b>ОПК-4.2</b>	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
<b>ОПК-4.4</b>	Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации
<b>Код компетенции: ПК-8</b>	
<b>ПК-8.1</b>	Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
<b>ПК-8.2</b>	Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения

<b>ПК-8.3</b>	Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем
<b>Код компетенции: ПК-9</b>	
<b>ПК-9.1</b>	Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи
<b>ПК-9.2</b>	Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям
<b>ПК-9.3</b>	Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий
<b>Код компетенции: ПК-10</b>	
<b>ПК-10.1</b>	Знает основы сетевых технологий и принципы работы сетевого оборудования, правила работы с различными инфокоммуникационными системами и базами данных
<b>ПК-10.2</b>	Умеет работать с различными инфокоммуникационными системами и базами данных, обрабатывать информацию о выполнении заявок на техподдержку оборудования с использованием современных технических средств
<b>ПК-10.3</b>	Владеет документацией, регламентирующей взаимодействие сотрудников технической поддержки с подразделениями организации; навыками составления отчетов, анализа, систематизации данных с помощью информационной поддержки и баз данных
<b>Код компетенции: ПК-11</b>	
<b>ПК-11.1</b>	Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов
<b>ПК-11.2</b>	Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи
<b>ПК-11.3</b>	Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи
<b>ПК-11.4</b>	Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования
<b>ПК-11.5</b>	Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке
<b>Код компетенции: ПК-12</b>	
<b>ПК-12.1</b>	Знает архитектуру и общие принципы функционирования, аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
<b>ПК-12.2</b>	Умеет использовать современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения; применять штатные и внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры администрируемой сети
<b>ПК-12.3</b>	Владеет навыками диагностики отказов и ошибок сетевых устройств и программного обеспечения

<b>ПК-12.4</b>	Владеет навыками проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы
<b>Код компетенции: ПК-13</b>	
<b>ПК-13.1</b>	Знает архитектуру, общие принципы функционирования сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой информационно-коммуникационной системы, протоколы всех модели взаимодействия открытых систем
<b>ПК-13.2</b>	Знает метрики производительности администрируемой сети, модель ISO для управления сетевым трафиком, модели IEEE
<b>ПК-13.3</b>	Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий, использовать современные методы контроля производительности инфокоммуникационных систем
<b>ПК-13.4</b>	Умеет работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными обеспечением; конфигурировать операционные системы сетевых устройств информационно-коммуникационной системы
<b>ПК-13.5</b>	Владеет методами оценки требуемой производительности сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети
<b>ПК-13.6</b>	Владеет навыками установки кабельных и сетевых анализаторов для контроля изменения номиналов сетевых устройств и программного обеспечения администрируемой сети в целом и отдельных подсистем инфокоммуникационной системы
<b>ПК-13.7</b>	Владеет навыками установки дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов и параметризации дополнительных программных продуктов для тарификации сетевых ресурсов
<b>Код компетенции: ПК-14</b>	
<b>ПК-14.1</b>	Знает общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем
<b>ПК-14.2</b>	Умеет подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов); работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами
<b>ПК-14.3</b>	Владеет навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация
<b>ПК-14.4</b>	Владеет навыками документирования настроек средств обеспечения безопасности удаленного доступа
<b>Код компетенции: ПК-15</b>	
<b>ПК-15.1</b>	Знает общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети
<b>ПК-15.2</b>	Знает архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; различных протоколов уровней модели взаимодействия открытых систем
<b>ПК-15.3</b>	Умеет устанавливать операционные системы сетевых устройств; осуществлять мониторинг администрируемых сетевых устройств, составлять расписание резервного копирования операционных систем сетевых устройств, разбирать и собирать администрируемые сетевые устройства
<b>ПК-15.4</b>	Умеет использовать современные средства контроля производительности администрируемой сети; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий

<b>ПК-15.5</b>	Владеет навыками планирования расписания и архивирование параметров операционных систем сетевых устройств
<b>ПК-15.6</b>	Владеет навыками перезагрузки операционных систем сетевых устройств, регламентного обслуживания оборудования в соответствии с рекомендациями производителя
<b>Код компетенции: ПК-22</b>	
<b>ПК-22.1</b>	Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи
<b>ПК-22.2</b>	Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации
<b>ПК-22.3</b>	Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта
<b>ПК-22.4</b>	Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации
<b>Код компетенции: ПК-23</b>	
<b>ПК-23.1</b>	Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)
<b>ПК-23.2</b>	Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение
<b>ПК-23.3</b>	Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации
<b>ПК-23.4</b>	Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами
<b>Код компетенции: ПК-26</b>	
<b>ПК-26.9</b>	Владеет современными информационными технологиями, специализированными программами, вычислительной техникой для решения задач планирования экспериментального исследования, а также моделирования процессов измерения и измерительных приборов
<b>ПК-26.10</b>	Владеет областями применения, метрологическими характеристиками методов и приборов для исследования и испытания устройств электро- и оптоэлектроники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-26.2</b>	Знает методики анализа и обработки результатов экспериментальных исследований, этапы и методы планирования экспериментальных исследований
<b>ПК-26.4</b>	Знает методы экспериментальных исследований инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оптоэлектроники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-26.5</b>	Знает номенклатуру, области применения и метрологические характеристики приборов для исследования и испытания инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оптоэлектроники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-26.1</b>	Знает нормативно-технические документы по проведению испытаний устройств электро- и оптоэлектроники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-26.8</b>	Умеет выбирать необходимые измерительные приборы с учетом их метрологических характеристик
<b>ПК-26.7</b>	Умеет обоснованно выбрать методы экспериментального исследования в соответствии с поставленными задачами



<b>ПК-26.6</b>	Умеет определить цели и задачи экспериментального исследования инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оптотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>Код компетенции: ПК-27</b>	
<b>ПК-27.1</b>	Знает современные способы строительства линейных трактов сетей связи, включая технологии прокладки и монтажа оптических и электрических кабелей
<b>ПК-27.2</b>	Знает конструкции и параметры элементов линейных оптических и электрических трактов, методы монтажа кабелей
<b>ПК-27.3</b>	Знает нормативно-технические документы по проведению контрольных измерений и приемосдаточных испытаний линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, применяемые методы и измерительные приборы
<b>ПК-27.4</b>	Умеет анализировать и разрабатывать документацию технического проекта на строительство новых или реконструкцию существующих линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>ПК-27.5</b>	Умеет организовывать работы по строительству новых и реконструкции существующих линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>ПК-27.6</b>	Умеет планировать и осуществлять контрольные измерения и приемосдаточные испытания линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, обрабатывать и анализировать результаты, оформлять протоколы проведенных измерений и испытаний
<b>ПК-27.8</b>	Владеет принципами организации строительства линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, включая составление планов мероприятий, выбор технологического и измерительного оборудования
<b>Код компетенции: ПК-28</b>	
<b>ПК-28.1</b>	Знает нормативно-технические документы, цели, задачи, основные принципы построения и структуру системы технической эксплуатации, а также пути повышения эффективности системы технической эксплуатации линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>ПК-28.10</b>	Владеет принципами организации и прогрессивными методами технической эксплуатации и ремонтно-восстановительных работ линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>ПК-28.2</b>	Знает нормативно-технические документы по проведению профилактических и аварийных измерений линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, применяемые методы и измерительные приборы
<b>ПК-28.3</b>	Знает методы проведения ремонтно-восстановительных работ на линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, способы сокращения времени простоя линейных трактов в случае возникновения аварий
<b>ПК-28.4</b>	Умеет организовывать и осуществлять техническое обслуживание и мероприятия по охране линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>ПК-28.5</b>	Умеет осуществлять профилактические и аварийные измерения линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, обрабатывать и анализировать результаты, оформлять протоколы проведенных измерений
<b>ПК-28.6</b>	Умеет организовывать и осуществлять ремонтно-восстановительные работы на линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа

<b>ПК-28.7</b>	Владеет методиками диагностики состояния линейных оптических и электрических трактов сетей связи в рамках, определяемых системой технической эксплуатации, методиками проведения профилактических и аварийных измерений линейных трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>Код компетенции: ПК-29</b>	
<b>ПК-29.1</b>	Знает принципы построения, преимущества и элементную базу структурированных кабельных систем
<b>ПК-29.2</b>	Знает технологии строительства и монтажа структурированных кабельных систем, особенности их эксплуатации
<b>ПК-29.3</b>	Знает проблемы электромагнитной совместимости между элементами структурированных кабельных систем, как электрических, так и оптических
<b>ПК-29.4</b>	Умеет выбирать компоненты для структурированных кабельных систем и рассчитывать параметры локальной сети на ее основе: затухание, скорость передачи с учетом электромагнитной совместимости и другие
<b>ПК-29.5</b>	Умеет выявлять и устранять неисправности в структурированных кабельных системах, оценивать качество связи в локальных сетях
<b>ПК-29.6</b>	Владеет инженерными методиками проектирования и строительства структурированных кабельных систем в отдельных зданиях и кампусах
<b>ПК-29.7</b>	Владеет навыками измерений параметров структурированных кабельных систем, обработки их результатов и паспортизации
<b>Код компетенции: ПК-31</b>	
<b>ПК-31.1</b>	Знает базовые приложения OSS, используемые у Операторов связи, и бизнес-процессы, лежащие в их основе
<b>ПК-31.10</b>	Умеет подбирать и настраивать оборудование, используемое при построении беспроводных сетей передачи данных
<b>ПК-31.11</b>	Владеет навыками компьютерного моделирования беспроводных сетей передачи данных
<b>ПК-31.12</b>	Владеет навыками составления бизнес-процессы в области эксплуатации и управления сетями и сопоставлять их с картой eTOM
<b>ПК-31.13</b>	Владеет основами систем управления сетями, главными принципами их построения и функционирования
<b>ПК-31.14</b>	Владеет методами решения задач выбора структуры инфокоммуникационных сетей и систем на различных уровнях иерархии
<b>ПК-31.16</b>	Владеет навыками работы с новыми и новейшими протоколами, используемыми в инфокоммуникационных сетях и системах
<b>ПК-31.2</b>	Знает основные протоколы управления оборудованием и принцип их работы
<b>ПК-31.3</b>	Знает основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования
<b>ПК-31.4</b>	Знает методы построения беспроводных сетей передачи данных
<b>ПК-31.5</b>	Знает основные технологии беспроводной передачи данных
<b>ПК-31.6</b>	Знает современные научные направления в области расчетов и моделирования сетей связи
<b>ПК-31.7</b>	Умеет анализировать и синтезировать топологию сетей связи
<b>ПК-31.8</b>	Умеет находить современные методы и средства расчета сетей связи
<b>ПК-31.9</b>	Умеет решать задачи расчета системы общеканальной сигнализации, интеллектуальной сети, контакт-центров, требований к узлам коммутации NGN с использованием подхода имитационного моделирования
<b>Код компетенции: ПК-32</b>	
<b>ПК-32.1</b>	Знает основные сетевые технологии и протоколы IP-сетей и сети Интернет

<b>ПК-32.10</b>	Владеет методами эксплуатации современных телекоммуникационных систем и сетей
<b>ПК-32.11</b>	Владеет принципами исследования сигнальной нагрузки протоколов сигнализации
<b>ПК-32.12</b>	Владеет способами создания и внедрения сигнатур, способами применения и модификации политик, планирования развития сети связи с учетом эволюции предоставляемых услуг и трафика
<b>ПК-32.13</b>	Владеет инструментами на базе теоретических основ, методами проектирования и реализации ИКС и сетей доступа
<b>ПК-32.2</b>	Знает современные и перспективные направления развития телекоммуникационных систем, основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации систем коммутации различных поколений, особенности реализации услуг
<b>ПК-32.3</b>	Знает языки описания и спецификации протоколов
<b>ПК-32.4</b>	Знает теоретические основы телекоммуникационных и информационных составляющих в современных инфокоммуникационных системах
<b>ПК-32.5</b>	Знает особенности генерируемых приложениями ОТТ и IoT потоков трафика, а так же методы их выявления
<b>ПК-32.6</b>	Умеет использовать протоколы прикладного уровня для организации систем, предоставляющих сервисы в IP-сетях
<b>ПК-32.7</b>	Умеет осуществлять поиск и устранение неисправностей в системах коммутации на основании анализа межстанционной сигнализации
<b>ПК-32.8</b>	Умеет производить удаленное управление серверами с использованием защищенных и незащищенных протоколов удаленного доступа
<b>ПК-32.9</b>	Владеет методами анализа особенностей реализации услуг, использование систем диагностики и протоколов
<b>Код компетенции: ПК-33</b>	
<b>ПК-33.6</b>	Владеет инженерными методиками расчета компонентов, материалов и устройств для систем телекоммуникаций, включая компоненты и устройства, основанные на принципах фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-33.7</b>	Владеет навыками работы со специализированным прикладным программным обеспечением, предназначенным для моделирования работы телекоммуникационных компонентов и устройств, включая оптические, электронные, оптоэлектронные и оптомеханические.
<b>ПК-33.2</b>	Знает законы распространения электромагнитных сигналов по направляющим системам связи, включая оптические волокна, конструкции, параметры и технологии производства направляющих систем связи
<b>ПК-33.4</b>	Знает принципы построения и структурные схемы систем телекоммуникаций для транспортных сетей и сетей доступа
<b>ПК-33.1</b>	Знает физические процессы взаимодействия электромагнитного излучения с материалами для оптической и электронной техники, технологии производства и параметры материалов для оптической и электронной техники
<b>ПК-33.3</b>	Знает физические процессы, принципы действия, конструкции и параметры компонентов и устройств телекоммуникаций, включая передающие и приемные устройства, пассивные и активные компоненты
<b>ПК-33.5</b>	Умеет обосновывать выбор компонентов, материалов и устройств для систем телекоммуникаций на основе расчетов параметров и характеристик, экспериментальных исследований и анализа их результатов
<b>Код компетенции: ПК-34</b>	

<b>ПК-34.7</b>	Владеет методиками измерения основных параметров оптических волокон, пассивных и активных компонентов высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа
<b>ПК-34.6</b>	Владеет основами проектирования и строительства линейных трактов высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа
<b>ПК-34.1</b>	Знает конструкции и параметры оптических волокон и оптических кабелей, пассивных и активных компонентов высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа
<b>ПК-34.3</b>	Знает структурные схемы и параметры высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа
<b>ПК-34.2</b>	Знает физические процессы при передаче, приеме, усилении и обработке оптических сигналов и устройства для их реализации в высокоскоростных оптических системах связи
<b>ПК-34.4</b>	Умеет обоснованно выбирать структурные схемы, информационные технологии, пассивные и активные компоненты высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа
<b>ПК-34.5</b>	Умеет рассчитывать основные параметры высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа
<b>Код компетенции: ПК-35</b>	
<b>ПК-35.4</b>	Умеет проводить анализ моделируемых инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оплотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики, определять исходные данные для моделирования, обоснованно выбирать метод моделирования
<b>ПК-35.5</b>	Умеет формулировать задачи, которые будут решаться с использованием разрабатываемой модели инфокоммуникационного устройства, системы или процесса, основанных на принципах электро- и оплотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики, планировать и проводить экспериментальные исследования, необходимые для создания модели и для проверки ее адекватности моделируемому объекту в рамках решаемых с ее помощью задач
<b>ПК-35.6</b>	Владеет методиками построения моделей инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оплотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-35.7</b>	Владеет навыками применения моделей для разработки и оптимизации конструкций инфокоммуникационных устройств и систем
<b>ПК-35.1</b>	Знает способы оптимизации моделей инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оплотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-35.2</b>	Знает сферы применения моделей инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах электро- и оплотехники, электроники, фотоники и оптоинформатики
<b>ПК-35.3</b>	Знает цели и задачи моделирования, виды и принципы построения моделей, предъявляемые к ним требования, этапы и методики моделирования
<b>Код компетенции: ПК-36</b>	
<b>ПК-36.1</b>	Знает принципы организации проектно-сметного дела, стадийность проектирования, объем проекта и его содержание
<b>ПК-36.2</b>	Знает нормативно-техническую документацию, относящуюся к проектированию линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>ПК-36.3</b>	Знает принципы действия, конструкции и параметры компонентов и устройств, входящих в состав линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа

<b>ПК-36.4</b>	Знает современные принципы и схемы построения линейных оптических и электрических транспортных сетей связи и сетей доступа, методы организации резервирования, технико-экономические показатели качества проекта
<b>ПК-36.5</b>	Умеет обоснованно выбирать схему организации связи, конструкции и параметры элементов линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа в соответствии с целями и задачами проекта
<b>ПК-36.6</b>	Умеет рассчитывать основные параметры линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа
<b>ПК-36.7</b>	Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектирования линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, обоснованно выбирать наилучшее проектное решение
<b>ПК-36.8</b>	Владеет современными методиками проектирования и реконструкции линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, в том числе с использованием специализированных программных пакетов
<b>ПК-36.9</b>	Владеет процедурами согласования проектов строительства и реконструкции линейных оптических и электрических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа с администрацией и заинтересованными организациями
<b>Код компетенции: ПК-38</b>	
<b>ПК-38.8</b>	Владеет методологией использования имитационного моделирования при создании и оценке различных параметров функционирования инфокоммуникационных сетей и систем
<b>ПК-38.9</b>	Владеет навыками интеграции различных компонентов в системе передачи данных
<b>ПК-38.1</b>	Знает методы моделирования современных сетей связи
<b>ПК-38.2</b>	Знает основы построения беспроводных сенсорных сетей, летающих сенсорных сетей, дополненной реальности, медицинских и наносетей, требования по качеству обслуживания и качеству восприятия и соответствующие модели трафика в самоорганизующихся сетях
<b>ПК-38.3</b>	Знает принципы построения самоорганизующихся сетей, основные протоколы управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня, использующиеся в этих сетях
<b>ПК-38.7</b>	Умеет прогнозировать развитие инфокоммуникационных систем и технологий
<b>ПК-38.4</b>	Умеет рассчитывать пропускную способность каналов распределенных сетей абонентского доступа в зависимости от предоставляемых пользователю услуг
<b>ПК-38.5</b>	Умеет создавать адекватные и детальные имитационные модели и осуществлять выбор входных параметров и анализ выходных данных
<b>ПК-38.6</b>	Умеет строить и исследовать имитационные модели для самоорганизующихся сетей, концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков
<b>Код компетенции: ПК-39</b>	
<b>ПК-39.1</b>	Знает методы математического моделирования случайных процессов, теоретические основы постановки экспериментов, средства математического моделирования и программирования, применяемые для постановки статистических и имитационных экспериментов
<b>ПК-39.10</b>	Владеет математическим аппаратом, применяемым при постановке экспериментов и имитационного моделирования в предметной области, методиками оценки точности и достоверности результатов статистического и имитационного моделирования, современными средствами программирования и математического моделирования

<b>ПК-39.11</b>	Владеет методологией использования методов оптимизации при решении задач построения инфокоммуникационных сетей и систем
<b>ПК-39.12</b>	Владеет способностью применять методы расчета пропускной способности инфокоммуникационных сетей и их элементов, а также решать задачи оптимизации показателей инфокоммуникационных сетей
<b>ПК-39.13</b>	Владеет методами оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг
<b>ПК-39.2</b>	Знает статистические характеристики случайных процессов
<b>ПК-39.3</b>	Знает теоретические основы оптимизации и моделирования, подходы к постановке задач оптимизации, подходы к выбору методов, базовые математические модели, применяемые для описания сетей связи
<b>ПК-39.4</b>	Знает методы решения задач, связанных с расчетом пропускной способности инфокоммуникационных сетей, а также их элементов
<b>ПК-39.5</b>	Знает принципы выбора структуры сети, взаимосвязь и выбор математических методов
<b>ПК-39.6</b>	Знает выбирать и анализировать показатели качества и критерии оценки подсистем сети связи и методов решения задач их проектирования
<b>ПК-39.7</b>	Умеет использовать методы математического моделирования в предметной области, планировать эксперименты для исследования сетей и средств связи, обобщать и анализировать результаты экспериментов и имитационного моделирования сетей и средств связи
<b>ПК-39.8</b>	Умеет решать практические задачи, возникающие в процессе построения инфокоммуникационных сетей и систем
<b>ПК-39.9</b>	Умеет решать задачи по построению оптимальной сети, проблемы выбора, оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг, особенности планирования, базовые принципы
<b>Код компетенции: УК-1</b>	
<b>УК-1.1</b>	Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа
<b>УК-1.2</b>	Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК-1.3</b>	Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач
<b>Код компетенции: УК-2</b>	
<b>УК-2.1</b>	Знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
<b>УК-2.2</b>	Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
<b>УК-2.3</b>	Владеть: - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; - навыками работы с нормативно-правовой документацией
<b>Код компетенции: УК-3</b>	

<b>УК-3.1</b>	Знать: - основные приемы и нормы социального взаимодействия; - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
<b>УК-3.2</b>	Уметь: - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
<b>УК-3.3</b>	Владеть: - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
<b>Код компетенции: УК-4</b>	
<b>УК-4.1</b>	Знать: - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
<b>УК-4.2</b>	Уметь: - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
<b>УК-4.3</b>	Владеть: - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
<b>Код компетенции: УК-5</b>	
<b>УК-5.1</b>	Знать: - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
<b>УК-5.2</b>	Уметь: - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>УК-5.3</b>	Владеть: - простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
<b>Код компетенции: УК-6</b>	
<b>УК-6.1</b>	Знать: - основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
<b>УК-6.2</b>	Уметь: - эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
<b>УК-6.3</b>	Владеть: - методами управления собственным временем; - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
<b>Код компетенции: УК-7</b>	
<b>УК-7.1</b>	Знать: - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
<b>УК-7.2</b>	Уметь: - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
<b>УК-7.3</b>	Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

<b>Код компетенции: УК-8</b>	
<b>УК-8.1</b>	Знать: - классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; - принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
<b>УК-8.2</b>	Уметь: - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; - оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
<b>УК-8.3</b>	Владеть: - методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; - навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
<b>Код компетенции: УК-10</b>	
<b>УК-10.1</b>	Знать: - сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими условиями; - способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
<b>УК-10.2</b>	Уметь: - предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; - исключать вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям
<b>УК-10.3</b>	Владеть: - навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции; - навыками соблюдения правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции

### **3.2.Стандартные критерии оценивания.**

#### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по защите ВКР:**

- логика при изложении содержания ответа на вопрос, выявленные знания соответствуют объему и глубине их раскрытия в источнике;
- использование научной терминологии в контексте ответа;
- объяснение причинно-следственных и функциональных связей;
- умение оценивать действия субъектов социальной жизни, формулировать собственные суждения и аргументы по определенным проблемам;
- эмоциональное богатство речи, образное и яркое выражение мыслей.

#### **Критерии оценки презентации:**

- содержание раскрывает тему;
- логичность изложения материала при раскрытии темы, наличие выводов;
- оформление презентации соответствует установленным требованиям;
- качество выступления автора: свободное владение материалом; текст зачитывает; кратко и точно отвечает на вопросы и т.д.;

#### **Требования к составлению презентации:**

- титульный слайд (название работы, Ф.И.О автора, Ф.И.О руководителя);
- цель выполнения работы и задачи;
- содержание работы (излагается на нескольких слайдах);
- заключение, выводы по работе;
- использованные библиографические источники;
- заключительный слайд.



При составлении презентации необходимо рассчитывать количество слайдов в соответствии с установленным регламентом времени на выступление и на обсуждение материалов презентации.

### **3.3. Описание шкал оценивания.**

Общие требования к порядку оценивания результатов ГИА приведены в «Положении о проведении государственной итоговой аттестации в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» и в «Положении о выпускной квалификационной работе» в СПбГУТ. Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Члены ГЭК фиксируют результаты каждого испытания в оценочной форме, заранее подготовленной деканатом соответствующего факультета.

### **Шкала оценивания при проведении защиты выпускной квалификационной работы.**

Согласно действующему в университете «Положению о выпускной квалификационной работе», оценка ВКР складывается из оценки качества выполненной работы и оценки качества защиты работы:

- «отлично» выставляется, если все требования, предъявляемые к качеству выполненной ВКР и к качеству защиты ВКР, полностью выполнены;
- «хорошо» выставляется, если качество выполненной ВКР и качество защиты ВКР в основном соответствуют предъявляемым требованиям;
- «удовлетворительно» выставляется, если имеет место частичное соответствие требованиям, предъявляемым к качеству выполненной ВКР и к качеству защиты;
- «неудовлетворительно» выставляется, если требования, предъявляемые к качеству выполненной ВКР и (или) к качеству защиты не выполнены.

Общая оценка защиты ВКР находит отражение в оценочном листе выпускников, в показателях оценки результата защиты (Положение о проведении государственной итоговой аттестации в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, Приложение 4).

## **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

### **4.1. Оценочные средства для выпускной квалификационной работы.**

Темы ВКР утверждаются приказом первого проректора-проректора по учебной работе по представлению декана факультета и доводятся до выпускников не позднее чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств содержит примерный Перечень тем выпускных квалификационных работ, представленный в Приложении 1.

Задание на выполнение ВКР формируется согласно «Положению о выпускной квалификационной работе» в СПбГУТ. Задание на выполнение ВКР с указанием срока окончания работы, утвержденное заведующим кафедрой, выдает студенту руководитель выпускной квалификационной работы.

Для получения оценки «отлично» выпускник должен показать высокий уровень освоения всех компетенций, предусмотренных Программой государственной

итоговой аттестации, оценки «хорошо» - базовый уровень освоения, оценки «удовлетворительно» - минимальный.

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

### **5.1. Выпускная квалификационная работа.**

Процедура оценивания защиты выпускной квалификационной работы приведена в «Положении о выпускной квалификационной работе», раздел 7 «Рекомендации по оценке ВКР».