

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**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 № 12 от 28.06.2019

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

---

Государственная итоговая аттестация  
(наименование дисциплины)

---

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика  
(код и наименование направления подготовки /специальности/)

---

бакалавр  
(квалификация)

---

Фотоника в инфокоммуникациях  
(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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики

**ОПК-2** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

**ОПК-3** Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики

**ОПК-4** Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

**ОПК-5** Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

**ПК-1** Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики

**ПК-2** Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

**ПК-3** Способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией

**ПК-4** Способен к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем

**ПК-5** Способен осуществлять обоснованный выбор и анализ материалов, компонентов и устройств для систем телекоммуникаций, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики

**ПК-6** Способен осуществлять математическое моделирование инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики

**ПК-7** Способен к выбору и анализу структурных схем, информационных технологий, элементной базы высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа

**ПК-8** Способен к выбору и сравнительному анализу вариантов проектирования линейных оптических 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-9** Способен планировать и проводить экспериментальные исследования инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики

**ПК-10** Способен к организации и практическому осуществлению строительства линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, включая технологии прокладки и монтажа оптических кабелей, контрольные измерения, приемосдаточные испытания

**ПК-11** Способен организовать техническое обслуживание (эксплуатацию), включая охранные мероприятия, профилактические и аварийные измерения, а также ремонтно-восстановительные работы линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа

**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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

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>ЗНАЕТ:</b>	Применяет знания естественных наук в инженерной практике; Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании; Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности;
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции ОПК-2</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов; Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов; Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции ОПК-3</b>	

<p><b>ЗНАЕТ:</b></p>	<p>Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений; Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов; методы расчета оптических распределений в когерентной и некогерентной оптике, свойства преобразования Фурье, корреляционных функций, интегралов свертки; Основные принципы квантовой оптики и свойства фотонов; основные теоретические положения лучевой, волновой и квантовой оптики, границы их применения; теории и методы научного исследования для выявления естественнонаучной сущности проблем в физике и технике; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; методы расчета оптических распределений в когерентной и некогерентной оптике, свойства преобразования Фурье, корреляционных функций, интегралов свертки; основные понятия и законы теории множеств; свойства отношений между элементами дискретных множеств и систем; методологию использования аппарата математической логики и способы проверки истинности утверждений; понятия предикатов и кванторов; основные понятия и свойства графов и способы их представления; методы исследования компонент связности графа, определение кратчайших путей между вершинами графа; методы исследования путей и циклов в графах, нахождение максимального потока в транспортных сетях;; теории и методы научного исследования для выявления естественнонаучной сущности проблем в физике и технике; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p>
<p><b>УМЕЕТ:</b></p>	<p>выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров, изображать структуры полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, оптоэлектронных приборов).; привлекать для решения математических задач соответствующий физико-математический аппарат; применять основные алгоритмы исследования неориентированных и ориентированных графов; решать задачи определения максимального потока в сетях; решать задачи синтеза конечных автоматов; решать задачи определения кратчайших путей в нагруженных графах.; решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа, справочники, каталоги и другие источники информации с применением современных информационных технологий; предлагать и анализировать схемы оптических процессоров для оптической обработки информации; привлекать для решения математических задач соответствующий физико-математический аппарат; применять основные алгоритмы исследования неориентированных и ориентированных графов; решать задачи определения максимального потока в сетях; решать задачи синтеза конечных автоматов; решать задачи определения кратчайших путей в нагруженных графах.; анализировать простые оптические элементы и схемы методами лучевой оптики;</p>

<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	<p>методами решения математических задач, необходимых для профессиональной деятельности;</p> <p>методиками анализа физических процессов поглощения и рассеяния света, а также процессов спонтанного и вынужденного излучения в полупроводниках;</p> <p>способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;</p> <p>методами решения физических задач, необходимых для профессиональной деятельности;</p> <p>методиками анализа процессов оптической обработки информации и распознавания образов;</p> <p>способностью к применению на практике, в том числе составлением математических моделей типовых профессиональных задач и способами их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата; ;</p> <p>методами решения математических задач, необходимых для профессиональной деятельности;</p>
<b>Код компетенции ОПК-4</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>конструкции, параметры и процессы распространения информационных сигналов по существующим оптическим волокнам (ОВ) с учетом линейных и нелинейных явлений, новые направления их технологического развития;</p> <p>особенности построения ВОЛС, их преимущества и недостатки, перспективы их развития, параметры, конструкции и технологии производства оптических волокон и кабелей, пассивных оптических и интегрально-оптических компонентов;</p> <p>перспективные форматы оптической модуляции, кодирования и обработки для высокоскоростных ВОСС, а также принципы построения, конструкции и параметры перспективных устройств преобразования оптических сигналов в электрические с последующей их цифровой обработкой;</p> <p>Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	<p>выбирать наиболее перспективные технические решения при проектировании новых ВОСС и реконструкции существующих; использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе;</p> <p>использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе;</p> <p>собирать и анализировать научно-техническую информацию;</p> <p>получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам; • проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов ; ;</p>
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	<p>информацией о тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;</p> <p>методиками проведения и оформления научных исследований, а также различных видов испытаний;</p> <p>способностью анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития технологий интегральной и волоконной оптики;</p>
<b>Код компетенции ОПК-5</b>	

<b>ЗНАЕТ:</b>	Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями; Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями;
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	

#### Код компетенции ПК-1

<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;</p> <p>Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации;</p> <p>Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;</p> <p>Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;</p> <p>волновую теорию интерференции и дифракции света;</p> <p>задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;</p> <p>конструкции, параметры, схемы включения и области применения полупроводниковых и волоконных оптических усилителей;</p> <p>методики анализа поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;</p> <p>методики поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области фотоники и оптоинформатики;</p> <p>методы измерений основных параметров оптических телекоммуникационных систем и их отдельных элементов;</p> <p>методы оптимизации сигналов и устройств их обработки ; • методы кодирования и модуляции дискретных сообщений ; • методы многоканальной передачи и распределения информации ; ;</p> <p>нормативно-технические документы по проведению испытаний устройств фотоники и оптоинформатики;</p> <p>принципы действия, схемы, параметры и конструкции оптических усилителей, их достоинства и недостатки;</p> <p>физические принципы голографической записи волновых полей;</p> <p>форматы представления сигналов в фотонике и оптоинформатике;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	<p>анализировать поставленную задачу исследований в области фотоники и оптоинформатики;</p> <p>выбирать усилительное оборудование для ВОЛС в процессе проектирования;</p> <p>использовать математический аппарат преобразования Фурье и корреляции в приложениях фотоники и оптоинформатики;</p> <p>проводить расчеты оптических полей с учетом явлений интерференции и дифракции излучения;</p> <p>работать с нормативно-техническими документами, научно-технической литературой;</p> <p>рассчитывать параметры голографических измерительных систем и основные параметры голограмм;</p> <p>систематизировать и анализировать найденную информацию, применять ее для решения профессиональных задач;</p>

<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	<p>методиками построения математических моделей нелинейных оптических устройств;</p> <p>методиками проведения измерений параметров ВОЛС с использованием оптических усилителей;</p> <p>методиками проектирования голографических систем;</p> <p>навыками решения задач оптимизации сигналов и систем ;• навыками экспериментального исследования спектральной эффективности системы сигналов , методов оценки энергетической эффективности и помехоустойчивости систем, использующие современные сигнально-кодовые конструкции.;</p> <p>основными положениями теории взаимодействия света с веществом;</p> <p>современными информационными технологиями, специальными программами, вычислительной техникой для решения задач планирования эксперимента, моделирования процессов измерения и измерительных приборов;</p> <p>способностью к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;</p>
<b>Код компетенции ПК-2</b>	



<p><b>ЗНАЕТ:</b></p>	<p>Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;</p> <p>Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</p> <p>Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;</p> <p>Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</p> <p>Согласует разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию;</p> <p>Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы;</p> <p>базовые объекты языка MATLAB;</p> <p>математическое моделирование процессов и объектов фотоники и оптоинформатики;</p> <p>математическое описание линейных дискретных систем (ЛДС) и дискретных сигналов;</p> <p>основные теоретические факты и практические методы решения задач теории вероятностей и математической статистики; метрологические принципы; способы извлечения статистической информации;</p> <p>постановка задачи и спецификация программы; техническое задание на разработку ПО; принцип модульного построения программного обеспечения; проектирование программного обеспечения; автоматизация проектирования и технология использования САПР программного обеспечения.;</p> <p>принципы построения алгоритмов решения математических задач;</p> <p>физические процессы распространения излучения по многомодовым и одномодовым оптическим волокнам;</p> <p>алгоритмы приведения булевых функций к нормальной форме и построения минимальных форм; методы исследования системы булевых функций на полноту, замкнутость и нахождение базиса; основные понятия и законы комбинаторики и комбинаторных схем;;</p> <p>Стандартные пакеты анализа электрических цепей.;</p> <p>цели и задачи моделирования; виды и принципы построения моделей, предъявляемые к ним требования; этапы и методики моделирования;</p> <p>Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности;</p> <p>Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;</p>
----------------------	--

<b>УМЕЕТ:</b>	<p>выбирать объект языка MATLAB при работе в режиме прямых вычислений; использовать методы теории вероятностей в технических приложениях; обладать способностью к применению на практике, в том числе умением составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений; интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата; уметь применять аналитические и численные методы решения поставленных задач;</p> <p>исследовать булевы функции, получать их представление в виде формул; производить построение минимальных форм булевых функций; определять полноту и базис системы булевых функций; пользоваться законами комбинаторики для решения прикладных задач;;</p> <p>исследовать на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;</p> <p>рассчитывать параметры передачи оптических направляющих систем, проводить инженерный расчет параметров оптического линейного тракта;</p> <p>рассчитывать характеристики ЛДС и дискретных сигналов;</p> <p>Рассчитывать частотные и временные характеристики различных устройств и сопоставлять результаты их анализа;</p> <p>сформулировать задачи, которые будут решаться с использованием разрабатываемой модели процесса, элемента или устройства фотоники;</p> <p>спланировать и провести экспериментальные исследования, необходимые для создания модели и для проверки ее адекватности моделируемому объекту в рамках решаемых с ее помощью задач; построить модель процесса, элемента или устройства фотоники;</p> <p>формулировать задачу по разработке программного обеспечения, формировать техническое задание для решения задачи, конструировать модель предметной области, подлежащей исследованию или автоматизации, и реализовать ее данные и поведение в программном коде.;</p>
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	<p>готовностью к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;</p> <p>Методами математического моделирования процессов в устройствах, используемых в объектах фотоники и оптоинформатики;</p> <p>методиками построения геометрических моделей изучаемых процессов;</p> <p>методиками построения моделей процессов, элементов и устройств фотоники;</p> <p>методиками проектирования ВОЛС, предназначенных для работы с различными транспортными технологиями;</p> <p>навыками инструментальных измерений и способов обработки результатов измерений, навыками решения математических задач и проблем, аналогичных ранее изученным, но более высокого уровня сложности; навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области математики; владеть методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов.;</p> <p>навыками компьютерного моделирования ЛДС и дискретных сигналов;</p> <p>навыками работы в режиме прямых вычислений;</p> <p>методами обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;</p> <p>навыками разработки программного обеспечения на основе современных инструментальных средств.;</p>
<b>Код компетенции ПК-3</b>	

<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Разрабатывает технические задания и исходные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента;</p> <p>Разрабатывает габаритные чертежи специальной оснастки для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей;</p> <p>Разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей;</p> <p>Разрабатывает методику сборки и юстировки оплотехники и оптико-электронных приборов и комплексов с помощью специальной оснастки;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции ПК-4</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Разрабатывает программы пусконаладочных работ;</p> <p>Подготавливает испытательное оборудование, измерительную аппаратуру, приспособления;</p> <p>Выполняет настройку, регулировку и испытание оборудование связи (телекоммуникаций);</p> <p>Выполняет тестирование оборудования;</p> <p>Производит отработку режимов работы оборудования с выявлением оптимальных условий работы этого оборудования;</p> <p>Контролирует проектные параметры и режимы работы оборудования связи (телекоммуникаций);</p> <p>Составляет технические отчеты;</p> <p>компоненты систем оптической обработки информации: модуляторы, голограммы, управляемые транспаранты;</p> <p>методы контроля и измерений основных параметров оптических волокон, компонентов и устройств;</p> <p>методы наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем;</p> <p>наладку, настройку, юстировку и опытную проверку приборов и систем;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	<p>выбирать необходимые средства измерения и контроля параметров оптических волокон, компонентов и устройств для решения конкретных измерительных задач;</p> <p>настраивать, юстировать и проверять приборы и системы;</p> <p>Проводить исследования компонентов для оптической обработки информации.;</p> <p>проводить наладку, настройку, юстировку и опытную проверку приборов и систем;</p>
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	<p>методиками контроля и измерения параметров оптических волокон, компонентов и устройств;</p> <p>Методиками распознавания образов;</p> <p>навыками настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем;</p> <p>способностью к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем;</p>
<b>Код компетенции ПК-5</b>	

<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Знает физические процессы взаимодействия электромагнитного излучения с материалами для оптической и электронной техники, технологии производства и параметры материалов для оптической и электронной техники;</p> <p>Знает законы распространения электромагнитных сигналов по оптическим волокнам, конструкции, параметры и технологии производства оптических волокон;</p> <p>Знает физические процессы, принципы действия, конструкции и параметры компонентов и устройств телекоммуникаций, включая передающие и приемные устройства, пассивные и активные компоненты;</p> <p>Знает принципы построения и структурные схемы систем телекоммуникаций для транспортных сетей и сетей доступа;</p> <p>Умеет обосновывать выбор компонентов, материалов и устройств для систем телекоммуникаций на основе расчетов параметров и характеристик, экспериментальных исследований и анализа их результатов;</p> <p>Владеет инженерными методиками расчета компонентов, материалов и устройств для систем телекоммуникаций, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;</p> <p>Владеет навыками работы со специализированным прикладным программным обеспечением, предназначенным для моделирования работы телекоммуникационных компонентов и устройств, включая оптические, оптоэлектронные и оптомеханические;</p> <p>базовые принципы построения инфокоммуникационных сетей;</p> <p>конструкции, параметры, схемы включения и области применения полупроводниковых и волоконных оптических усилителей;</p> <p>Методы анализа и расчета электрических цепей на схемотехническом уровне;</p> <p>особенности построения непрерывных и дискретных каналов связи;</p> <p>параметры и конструкции оптических волокон и кабелей, пассивных и активных компонентов, методики проектирования и способы строительства ВОЛС;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	<p>Выбрать рациональные способы расчета типовых электрических цепей.;</p> <p>использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе;</p> <p>осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты;</p> <p>собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;</p>
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	<p>методиками проектирования волоконно-оптических систем связи с использованием нелинейных оптических устройств;</p> <p>методиками проектирования ВОЛС с использованием оптических усилителей;</p> <p>навыком практической подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты;</p> <p>Способностью к анализу и синтезу различных устройств в соответствии с техническим заданием.;</p>
<b>Код компетенции ПК-6</b>	

<p><b>ЗНАЕТ:</b></p>	<p>Знает способы оптимизации моделей инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;  Знает сферы применения моделей инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;  Знает цели и задачи моделирования, виды и принципы построения моделей, предъявляемые к ним требования, этапы и методики моделирования;  Умеет проводить анализ моделируемых инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики, определять исходные данные для моделирования, обоснованно выбирать метод моделирования;  Умеет формулировать задачи, которые будут решаться с использованием разрабатываемой модели инфокоммуникационного устройства, системы или процесса, основанных на принципах 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;  Владеет методиками построения моделей инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;  Владеет навыками применения моделей для разработки и оптимизации конструкций инфокоммуникационных устройств и систем;  конструкции и технологии производства лазерных излучателей для различных областей промышленности и медицины;  методы контроля и тестирования специальных ОВ;  особенности построения оптических систем связи, их преимущества и недостатки, методы и приборы для измерений основных параметров оптических компонентов;  принципы оценки технологичности и технологического контроля простых и средней сложности конструкторских решений, этапы разработки типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов;  технологические процессы производства и контроля качества оптических материалов;</p>
<p><b>УМЕЕТ:</b></p>	<p>выполнять измерения основных эксплуатационно-технических параметров специальных ОВ и производить необходимую обработку результатов измерений;  проводить испытания специальных ОВ на механическую прочность и надежность;  обоснованно выбирать материалы для изготовления оптических компонентов оптических приборов и волоконно – оптических систем связи с использованием научно-технической литературы, справочных и нормативных документов;  объяснять физические эффекты, положенные в основу работы приборов и устройств оптоэлектроники;  оценивать параметры лазерных излучателей для правильного использования их в промышленных и медицинских целях;  производить оценку технологичности и технологический контроль простых и средней сложности конструкторских решений, разработку типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов;</p>

<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	<p>методиками испытаний оптических материалов и типовыми применениями различных материалов в оптическом приборостроении;</p> <p>методиками проведения измерений параметров специальных ОВ; методиками проведения испытаний специальных ОВ на механическую прочность и надежность;</p> <p>навыками использования лазеров в производственных циклах, медицине;</p> <p>способностью к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов;</p> <p>теоретическими и экспериментальными методами исследования приборов и устройств оптоэлектроники;</p>
-----------------	---

**Код компетенции ПК-7**

<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Знает конструкции и параметры оптических волокон и оптических кабелей, пассивных и активных компонентов высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа;</p> <p>Знает физические процессы при передаче, приеме, усилении и обработке оптических сигналов и устройства для их реализации в высокоскоростных оптических системах связи;</p> <p>Знает структурные схемы и параметры высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа;</p> <p>Умеет обоснованно выбирать структурные схемы, информационные технологии, пассивные и активные компоненты высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа;</p> <p>Умеет рассчитывать основные параметры высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа;</p> <p>Владеет основами проектирования и строительства линейных трактов высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа;</p> <p>Владеет методиками измерения основных параметров оптических волокон, пассивных и активных компонентов высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа;</p> <p>конструкции и основные параметры оптических волокон, компонентов и устройств;</p> <p>методики монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний, сдачи в эксплуатацию опытных образцов;</p> <p>параметры волоконных световодов, которые изменяются под действием внешних факторов (измеряемых физических величин); принцип действия и параметры локационных приборов, основанных на регистрации отраженного и рассеянного излучения; основы теории интерферометров, виды интерферометров, пригодных для измерения физических величин;</p> <p>принципы и этапы проектирования и строительства оптических и волоконно-оптических информационных систем;</p> <p>физические принципы построения, конструкции, параметры, тенденции развития пассивных и активных компонентов для ВОСС следующего поколения (транспондеры, реконфигурируемые мультиплексоры, оптические коммутаторы, широкополосные оптические усилители и другие);</p>
---------------	--

<b>УМЕЕТ:</b>	использовать специализированное программное обеспечение для моделирования новых и реконструируемых ВОСС; осуществлять монтаж, настройку и юстировку оптических измерительных систем; проводить монтаж, наладку, настройку, юстировку, испытания, сдачу в эксплуатацию опытных образцов, сервисное обслуживание и ремонт техники; проводить практические измерения и обрабатывать их результаты; рассчитывать параметры передачи оптических интегральных, волноводных и направляющих систем, проводить инженерный расчет параметров оптического информационного тракта;
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	готовностью к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники; методиками построения математических моделей оптических волокон, компонентов и устройств; методиками проектирования интегрально-оптических и волоконно-оптических информационных систем, методикой проектирования ВОЛС с применением оптических усилителей; навыками обслуживания и ремонта оптических измерительных систем; специальным программным обеспечением для моделирования перспективных ВОСС;
<b>Код компетенции ПК-8</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	Знает принципы организации проектно-сметного дела, стадийность проектирования, объем проекта и его содержание; Знает нормативно-техническую документацию, относящуюся к проектированию линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа; Знает принципы действия, конструкции и параметры компонентов и устройств, входящих в состав линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа; Знает современные принципы и схемы построения линейных оптических транспортных сетей связи и сетей доступа, методы организации резервирования, технико-экономические показатели качества проекта; Умеет обоснованно выбирать схему организации связи, конструкции и параметры элементов линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа в соответствии с целями и задачами проекта; Умеет рассчитывать основные параметры линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа; Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектирования линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, обоснованно выбирать наилучшее проектное решение; Владеет современными методиками проектирования и реконструкции линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, в том числе с использованием специализированных программных пакетов; Владеет процедурами согласования проектов строительства и реконструкции линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа с администрацией и заинтересованными организациями;
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции ПК-9</b>	

<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Знает нормативно-технические документы по проведению испытаний инфокоммуникационных устройств, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;</p> <p>Знает методики анализа и обработки результатов экспериментальных исследований, этапы и методы планирования экспериментальных исследований;</p> <p>Знает методы экспериментальных исследований инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;</p> <p>Знает номенклатуру, области применения и метрологические характеристики приборов для исследования и испытания инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;</p> <p>Умеет определить цели и задачи экспериментального исследования инфокоммуникационных устройств, систем и процессов, основанных на принципах фотоники и оптоинформатики;</p> <p>Умеет обоснованно выбрать методы экспериментального исследования в соответствии с поставленными задачами;</p> <p>Умеет обоснованно выбирать необходимые измерительные приборы с учетом их метрологических характеристик;</p> <p>Владеет современными информационными технологиями, специализированными программами, вычислительной техникой для решения задач планирования экспериментального исследования, а также для моделирования процессов измерения и измерительных приборов;</p> <p>Владеет областями применения, метрологическими характеристиками методов и приборов для исследования и испытания устройств фотоники и оптоинформатики;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции ПК-10</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Знает современные способы строительства линейных трактов сетей связи, включая технологии прокладки и монтажа оптических кабелей;</p> <p>Знает конструкции и параметры элементов линейных оптических трактов, методы монтажа оптических кабелей;</p> <p>Знает нормативно-технические документы по проведению контрольных измерений и приемосдаточных испытаний линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, применяемые методы и измерительные приборы;</p> <p>Умеет анализировать и разрабатывать документацию технического проекта на строительство новых или реконструкцию существующих линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа;</p> <p>Умеет организовывать работы по строительству новых и реконструкции существующих линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа;</p> <p>Умеет планировать и осуществлять контрольные измерения и приемосдаточные испытания линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, обрабатывать и анализировать результаты, оформлять протоколы проведенных измерений и испытаний;</p> <p>Владеет принципами организации строительства линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, включая составление планов мероприятий, выбор технологического и измерительного оборудования;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции ПК-11</b>	



<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Знает нормативно-технические документы, цели, задачи, основные принципы построения и структуру системы технической эксплуатации, а также пути повышения эффективности системы технической эксплуатации линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа;</p> <p>Знает нормативно-технические документы по проведению профилактических и аварийных измерений линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, применяемые методы и измерительные приборы;</p> <p>Знает методы проведения ремонтно-восстановительных работ на линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, способы сокращения времени простоя линейных трактов в случае возникновения аварий;</p> <p>Умеет организовывать и осуществлять техническое обслуживание и мероприятия по охране линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа;</p> <p>Умеет осуществлять профилактические и аварийные измерения линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа, обрабатывать и анализировать результаты, оформлять протоколы проведенных измерений;</p> <p>Умеет организовывать и осуществлять ремонтно-восстановительные работы на линейных оптических трактах транспортных сетей связи и сетей доступа;</p> <p>Владеет методиками диагностики состояния линейных оптических трактов сетей связи в рамках, определяемых системой технической эксплуатации, методиками проведения профилактических и аварийных измерений линейных трактов транспортных сетей связи и сетей доступа;</p> <p>Владеет принципами организации и прогрессивными методами технической эксплуатации и ремонтно-восстановительных работ линейных оптических трактов транспортных сетей связи и сетей доступа;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции УК-1</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;</p> <p>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</p> <p>Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции УК-2</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>В рамках цели проекта формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач;</p> <p>Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;</p> <p>Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;</p> <p>Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции УК-3</b>	

<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует;</p> <p>Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде;</p> <p>Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива;</p> <p>Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции УК-4</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Выбирает на государственном и иностранном(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами;</p> <p>Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном(-ых) языках;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	<p>Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия;</p> <p>Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного(-ых) на государственный язык и обратно;</p>
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном(-ых) языках;
<b>Код компетенции УК-5</b>	
<b>ЗНАЕТ:</b>	<p>Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения;</p> <p>Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <p>Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции;</p>
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	
<b>Код компетенции УК-6</b>	

<b>ЗНАЕТ:</b>	Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков; Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда;
<b>УМЕЕТ:</b>	
<b>ВЛАДЕЕТ:</b>	

### **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, ФИО автора, ФИО 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», качество 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».