

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра

Инфокоммуникационных систем

(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 9 от 28.05.2018

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Государственная итоговая аттестация

(наименование дисциплины)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки /специальности/)

бакалавр

(квалификация)

Инфокоммуникационные системы и технологии

(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.

ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности

ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ОНК-1 способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук

ОПК-1 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны

ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-3 способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

ОПК-4 способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ

ОПК-5 способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи)

ОПК-6 способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи

ОПК-7 готовностью к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности

ПК-1 готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов

ПК-2 способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами

ПК-3 способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи

ПК-4 умением составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний

ПК-5 способностью проводить работы по управлению потоками трафика на сети

ПК-6 умением организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования

ПК-7 готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта

ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов

ПК-9 умением 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-10 способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами

ПК-11 умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов

ПК-12 готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-13 способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты

ПК-14 умением осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам

ПК-15 умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию

ПК-16 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

ПК-17 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики

ПК-18 способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов

ПК-19 готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований

ПСК-1 способность использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин

ПСК-8 знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы

ПСК-9 знать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем

ПСК-10 знать основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования

ПСК-13 способностью выбора и сравнительного анализа вариантов проектирования сетей связи, включая изыскательские работы, выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования, способностью организовать согласование проектных решений с заинтересованными организациями

ПСК-19 разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов

ПСК-26 способность использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях радиодоступа

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

Код компетенции ОК-1	
ЗНАЕТ:	основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
УМЕЕТ:	использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
ВЛАДЕЕТ:	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
Код компетенции ОК-2	
ЗНАЕТ:	процесс формирования и развития основных отраслей связи; основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
УМЕЕТ:	установить, как развитие общества влияло на развитие мировой и отечественной связи и как, в свою очередь, развитие связи влияло и влияет на развитие общества;
ВЛАДЕЕТ:	применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования;
ЗНАЕТ:	пониманием современного состояния связи;
ВЛАДЕЕТ:	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
Код компетенции ОК-3	
ЗНАЕТ:	основные понятия экономической теории, ее место в экономике отрасли как науки и направления применения в управлении деятельностью инфокоммуникационных предприятий и их структурных подразделений;
УМЕЕТ:	осуществлять выбор цели экономической деятельности, а также обоснованный выбор задач и методов, обеспечивающих их достижение;
ВЛАДЕЕТ:	навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения по экономическим критериям;
Код компетенции ОК-4	
ЗНАЕТ:	основы правовых знаний в различных сферах деятельности; понятие и основы регулирования рынка инфокоммуникационных услуг;
УМЕЕТ:	использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; осуществлять выбор цели экономической деятельности, а также обоснованный выбор задач и методов, обеспечивающих их достижение;
ВЛАДЕЕТ:	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения по экономическим критериям;
Код компетенции ОК-5	

ЗНАЕТ:	<p>лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера основные грамматические формы и конструкции: система времен глагола, модальность, залог, знаменательные и служебные части речи, типы простого и сложного предложения; порядок слов, способы выражения главных и второстепенных членов предложения;</p> <p>основные грамматические формы и конструкции: система времен глагола, модальность, залог, знаменательные и служебные части речи, типы простого и сложного предложения; порядок слов, способы выражения главных и второстепенных членов предложения;</p> <p>функциональные и коммуникативные свойства языка, основы культуры речи, произносительные, лексические, грамматические, стилистические нормы русского языка; правила оформления личных документов, законы современной риторики, основы ораторского искусства, основные методы доказательства и изложения материала.;</p>
УМЕЕТ:	<p>воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных текстов, выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;;</p> <p>заполнять формуляры и бланки; вести запись основных мыслей и фактов, тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике;</p> <p>поддерживать контакты при помощи электронной почты; оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные задания.;</p> <p>начинать, вести и заканчивать диалог, соблюдая нормы речевого этикета,</p> <p>задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение; делать сообщения и выстраивать монолог;</p> <p>понимать основное содержание несложных аутентичных публицистических, прагматических и научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять из них значимую/запрашиваемую информацию;;</p> <p>прилагать полученные сведения к анализу конкретных фактов русской фонетики, лексики, грамматики и стилистики; строить тексты, отбирая языковые средства в соответствии с ситуацией и целью общения; подготовить публичное выступление; написать деловое письмо.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников и решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;</p> <p>навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии.;</p>
Код компетенции ОК-6	
ЗНАЕТ:	<p>культурные и религиозные и этнические различия между народами;</p> <p>социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>значение гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации;</p> <p>основные подходы в определении понятия «культура», основы типологии культуры, общие закономерности развития культуры, главные достижения мировой и отечественной культуры;</p> <p>основные категории и методы социологической науки, объект, предмет социологии, место социологии в системе наук;</p>

УМЕЕТ:	<p>уважать и толерантно относиться к представителям различных религиозных и этнических групп;</p> <p>работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;</p> <p>толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>выстраивать социальные взаимодействия с окружающим социальным миром;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками межнационального и межкультурного общения;</p> <p>способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>способностью к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>навыками организации совместной работы, навыками прикладных исследований социологии в процессе принятия и реализации управленческих решений и воспитании коллектива;</p>
Код компетенции ОК-7	
ЗНАЕТ:	<p>содержание рабочей программы по физике; структуру электронной образовательной среды библиотеки СПбГУТ и образовательных ресурсов Интернета; адреса и возможности интернет-сайтов для самообразования.;</p> <p>способы самоорганизации и самообразования;</p> <p>способы самостоятельной проверки результатов, полученных при решении математических задач.;</p> <p>методы самостоятельной организации труда и развития способностей и умений путем самообучения, самовоспитания, самоконтроля.;</p>
УМЕЕТ:	<p>производить целенаправленный поиск образовательных и научных источников по тематике различных разделов физики; пользоваться информационными технологиями для получения информации; производить поиск учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах; пользоваться учебной и справочной литературой.;</p> <p>использовать самоорганизацию и самообразование в профессиональной деятельности;</p> <p>математически формализовывать алгоритм решения практических задач.;</p> <p>самостоятельно выбирать целевые функции и определять траектории достижения конечных результатов;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками пользования компьютерных сетей для получения учебной информации и самообразования; технологиями работы в едином информационном пространстве СПбГУТ (поиск учебной и научной информации, внесение информации).;</p> <p>способностью к самоорганизации и самообразованию;</p> <p>навыками самостоятельного изучения материала, основанного на полученных математических знаниях.;</p> <p>методами гигиены умственного труда и навыками эффективного использования временного ресурса при самостоятельном поиске и самостоятельном усвоении знаний в области инфокоммуникационных технологий и систем связи в том числе с использованием дистанционных технологий и машинного обучения.;</p>
Код компетенции ОК-8	
ЗНАЕТ:	<p>научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</p> <p>научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.;</p>

УМЕЕТ:	использовать творческие средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, формирования здорового образа и стиля жизни;
ВЛАДЕЕТ:	средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности;

Код компетенции ОК-9

ЗНАЕТ:	основные природные и техносферные опасности;
УМЕЕТ:	выбирать методы защиты от опасностей;
ВЛАДЕЕТ:	методами защиты в чрезвычайных ситуациях, методами оказания первой помощи;

Код компетенции ОНК-1

ЗНАЕТ:	фундаментальные физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества, магнитостатики и электромагнетизма, теории колебаний и волн;
ЗНАЕТ:	фундаментальные физические законы в области оптики и квантовой физики;
ЗНАЕТ:	адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
ЗНАЕТ:	физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов;
УМЕЕТ:	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять физические законы и математический аппарат для формализации, анализа и выработки путей решения практических задач;
УМЕЕТ:	использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять физические законы и математический аппарат для формализации, анализа и выработки путей решения профессиональных задач;
УМЕЕТ:	применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики;
УМЕЕТ:	использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров;
ВЛАДЕЕТ:	методами экспериментального исследования и обработки полученных результатов с помощью вычислительной техники;
ВЛАДЕЕТ:	навыками использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики;
ВЛАДЕЕТ:	методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей;

Код компетенции ОПК-1

ЗНАЕТ:	законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера;;
УМЕЕТ:	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;

ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками безопасного обращения с информацией; ВЛАДЕЕТ: основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ, средствами описания алгоритма программы и составления программного кода;</p>
Код компетенции ОПК-2	
ЗНАЕТ:	<p>теории и методы научного исследования для выявления естественнонаучной сущности проблем в физике и технике; основные принципы постановки и формализации технических задач; принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; Методы нахождения операторных передаточных функций цепей с усилительными элементами.; информационные ресурсы, инфокоммуникационные технологии и с основные требования информационной безопасности;</p>
УМЕЕТ:	<p>решать типовые задачи по основным разделам курса физики, используя методы математического анализа, справочники, каталоги и другие источники информации с применением современных информационных технологий; проводить математическую формализацию и алгоритмизацию решения профессиональных задач; использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров, изображать структуры полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров) и объяснять их принцип действия; привлекать для решения математических задач соответствующий физико-математический аппарат; Определять коэффициенты усиления, входное и выходное сопротивления усилительных каскадов с отрицательной обратной связью.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>методами решения физических задач, необходимых для профессиональной деятельности; навыками автоматизации расчёто-математической части решения технической задачи; навыками самостоятельной работы на компьютере и компьютерного моделирования процессов в основных полупроводниковых приборах с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; ВЛАДЕЕТ: методами решения математических задач, необходимых для профессиональной деятельности; Способами расчета основных качественных показателей и характеристик усилителей.; навыком практического решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p>
Код компетенции ОПК-3	

ЗНАЕТ:	<p>основные средства компьютерного моделирования ЦОС; принципы организации и архитектуры сетей радиосвязи; методы получения информации по организации и архитектуре сетей радио доступа; основные понятия в области управления данными: базы данных, модели данных, реляционная модель, стандартные и пользовательские типы данных; системы управления базами данных (СУБД) и их характеристики, языковые средства СУБД, принципы конструирования реляционных баз данных, примеры СУБД и их использования как компонента программного обеспечения, принципы хранения данных в системе управления версиями.; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера;; элементную базу аналоговой и цифровой техники, принцип действия и методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем, основные направления развития электроники (БИС, СБИС, БМК, ПЛИС, наноэлектроника, функциональная электроника);</p>
УМЕЕТ:	<p>выбирать средства компьютерного методов и алгоритмов ЦОС; выбирать методы и средства определения параметров сетей радиосвязи; выбирать методы и средства определения параметров сетей радиодоступа; конструировать простейшие реляционные базы данных, формулировать запросы к базе данных на языке SQL, применять в процессе разработки ПО системы управления версиями.; пользоваться основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; обосновывать актуальность разработки и анализировать стратегические задачи проектирования современного программного обеспечения; использовать возможности вычислительной техники программного обеспечения;; находить значения основных параметров современных полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров, интегральных схем) в справочной литературе, оценивать их влияние на параметры схем, в которых они используются.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>технологией компьютерного моделирования методов и алгоритмов ЦОС; навыками мониторинга параметров передаваемого трафика в беспроводных сетях; навыками разработки и использования приложения, взаимодействующего с реляционной СУБД, навыками использования репозитория для хранения данных проекта, навыками коллективной работы над проектом.; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками определения практической значимости избранной темы исследования и разработки; основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ, средствами описания алгоритма программы и составления программного кода; методами теоретических и экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств твердотельной электроники , современными программными средствами их моделирования и проектирования.;</p>

Код компетенции ОПК-4

	<p>методы расчета показателей качества обслуживания и пропускной способности инфокоммуникационных сетей и их основных элементов;</p> <p>математическое описание линейных дискретных систем (ЛДС) и дискретных сигналов; типы цифровых фильтров (ЦФ) и классические методы их синтеза;</p> <p>алгоритмы дискретного и быстрого преобразования Фурье (ДПФ и БПФ);</p> <p>источники ошибок квантования в цифровых системах;</p> <p>методы компьютерного моделирования, применяемые при решении задач прогнозирования;</p> <p>назначение, состав, интерфейс, систему помощи MATLAB;</p> <p>компьютерные модели основных элементов электрических цепей, их основные характеристики и процессы в них в стационарном и переходном режимах работы;</p> <p>принципы и технологию создания виртуальных устройств, методику создания пользовательских интерфейсов, приемы редактирования, поиска ошибок и отладки работы устройств;</p> <p>основы самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, принципы осуществления компьютерного моделирования устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;</p> <p>основные методологические подходы к проблемам естественнонаучных дисциплин;</p> <p>методы геометрического моделирования и средства компьютерной графики, ЕСКД;</p> <p>области применения гибридных и полупроводниковых интегральных схем, эквивалентные схемы активных элементов, основные ограничения параметров элементов интегральных схем по сравнению с дискретными полупроводниковыми приборами.;</p>
УМЕЕТ:	<p>проводить анализ и синтез топологий сетей связи, анализ и выбор методов теории графов;</p> <p>рассчитывать характеристики ЛДС; формулировать требования к частотным характеристикам ЦФ и выбирать метод его синтеза; применять алгоритм ДПФ для периодических и конечных последовательностей; оценивать ошибки квантования;</p> <p>решать задачи, связанные с оценкой показателей качества обслуживания, рекомендациями МСЭ по качеству обслуживания различных видов трафика;</p> <p>обращаться к системе помощи MATLAB;</p> <p>осуществлять компьютерное моделирование электрических цепей, получать основные характеристики цепей в универсальных прикладных пакетах моделирования;</p> <p>моделировать виртуальные приборы, осуществляющие тесты измерения, настраивать работу виртуальных приборов. применять базовые шаблоны и архитектуры в приложении, использовать различные приемы редактирования и отладки;</p> <p>проводить самостоятельную работу на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;</p> <p>самостоятельно формулировать конкретные задачи методологических исследований и направлений разработки программного обеспечения;</p> <p>выполнять чертежи и другую конструкторскую документацию в автоматизированной системе;</p> <p>изображать схемы электронных ключей и базовых логических элементов цифровых интегральных схем, определять их характеристики и параметры, сопоставлять параметры различных базовых логических элементов, проводить графический и аналитический расчет усилительных каскадов, сопоставлять усилительные свойства транзисторов в различных схемах включения.;</p>

	<p>методами экспертных оценок;</p> <p>навыками компьютерного моделирования ЦФ;</p> <p>методами оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг;</p> <p>навыками поиска информации в системе помощи MATLAB;</p> <p>навыками программирования моделей типовых электрических цепей в рамках физического и математического моделирования;</p> <p>навыками работы в среде графического программирования;</p> <p>навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях,</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>способностью осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;</p> <p>способностью исследовать закономерности становления и развития информационного общества в конкретной прикладной области;</p> <p>методами и средствами разработки и оформления технической документации в автоматизированной системе;</p> <p>методами теоретических и экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств твердотельной электроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования.;</p>

Код компетенции ОПК-5

ЗНАЕТ:	нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи); основы нормативных документов в области проектирования сетей связи; протоколы сетей доступа;
УМЕЕТ:	использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи); анализировать архитектуру сети;
ВЛАДЕЕТ:	способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи); навыками анализа и составления проектов;

Код компетенции ОПК-6

ЗНАЕТ:	способы применения измерительных приборов в системах электропитания; инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; методы инструментальных измерений временных и частотных характеристик линейных электрических цепей в системах связи в стационарном и переходном режимах работы; особенности проведения измерений в диапазоне СВЧ; способы и методы инструментального измерения временных, спектральных, корреляционных и статистических характеристик детерминированных и случайных сигналов, основы векторных измерений модулированных сигналов и вероятности ошибки при приеме дискретных сигналов и сообщений.;
---------------	--

УМЕЕТ:	<p>применять методы контроля состояния узлов и систем электропитания; проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных электрических цепей в стационарном и переходном режимах при работе в системах связи; использовать современную измерительную базу диапазона СВЧ; использовать теоретические основы связи для оценки спектральной и энергетической эффективности систем связи и способы их повышения.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>способностью проводить инструментальные измерения в системах электропитания; способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; навыками инструментальных измерений параметров и характеристик электрических цепей с помощью электро- и радиоизмерительных приборов; навыками проведения измерений параметров СВЧ устройств; навыками практических измерений отношения сигнал/помеха и расчета вероятности ошибки в системах передачи цифровой информации, оценки спектральной и энергетической эффективности систем связи.;</p>

Код компетенции ОПК-7

ЗНАЕТ:	<p>историю развития экологии как науки, ее современную структуру и основные объекты изучения; современные задачи экологии как науки, ее фундаментальное и прикладное значение, основные методы получения экологических знаний; понятие экологического фактора среды, существующие подходы к классификации экологических факторов, специфику влияния отдельных экологических факторов и их совокупности на живые системы; основные экологические особенности водной, наземно-воздушной и почвенной сред обитания; общие закономерности;</p>
УМЕЕТ:	<p>использовать законы общей экологии для оценки природно-ресурсного потенциала территорий и акваторий; проводить оценку, учет и прогнозирование экологических последствий технических решений, осуществлять правильное применение экобиозащитной техники и технологий, разрабатывать и обеспечивать необходимый комплекс мероприятий по предотвращению отрицательного воздействия различных объектов экономики на окружающую природную среду и в целом биосферу.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>экологической грамотностью и экологической культурой; способностью проводить самостоятельный анализ и оценку последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.;</p>

Код компетенции ПК-1

ЗНАЕТ:	основы модели TMN и концепции NGOSS, понимать их принципиальное различие; действующие российские и международные стандарты в области разработки программного обеспечения: ЕСПД, Си, С++, UML.; параметры, конструкции, размещение сооружений и оборудования связи, процессы передачи информации по направляющим системам оптической связи в соответствии с действующими нормативами, на основе отечественной и зарубежной научно-технической информации; основные возможные направления своего дальнейшего образования с учетом выбора профиля обучения; принципы построения самоорганизующихся сетей, концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков; основные технологии и методы проектирования и разработки устройств, сетей и систем для самоорганизующихся сетей и Интернета Вещей; разновидности технологий беспроводной связи на сетях абонентского доступа;
УМЕЕТ:	ориентироваться в стандартах TeleManagement Forum, осуществлять быстрый поиск требуемой информации в спецификациях; оценивать соответствие программного кода и программной документации современным стандартам.; обосновывать технические решения по выбору современного передающего и приемного оборудования, мультиплексоров, модуляторов, кросс-коммутаторов, оптических усилителей; обобщенно анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения, владеть культурой мышления; составлять нормативную документацию по тематике самоорганизующихся сетей; пользоваться основными технологиями и методами проектирования и разработки устройств, сетей и систем для самоорганизующихся сетей и Интернета Вещей; оценивать размеры современных сетей доступа и дальность распространения сигнала по каналам связи;
ВЛАДЕЕТ:	понятием и аспектами ITIL; навыками кодирования и документирования программного проекта в соответствии с российскими и международными стандартами.; навыками работы с технической литературой и нормативной документацией; практическим навыком изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта; навыками проведения имитационного моделирования беспроводных сенсорных сетей; основными технологиями и методами проектирования и разработки устройств, сетей и систем, сетей и систем для самоорганизующихся сетей и Интернета Вещей; навыками сравнения различных технологий абонентского доступа;

Код компетенции ПК-2

	интерфейсы архитектуры LTE/EPC; технологии пакетной передачи данных и голоса, их достоинства и недостатки; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структуру; особенности и преимущества сотовых сетей связи;
ЗНАЕТ:	методику приемки и освоения вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; действующие нормативы и документы по проектированию и вводу в эксплуатацию систем передачи и приема сообщений;
УМЕЕТ:	анализировать протоколы взаимодействия и управления в пакетных сетях; осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами;
ВЛАДЕЕТ:	применять на практике методы анализа основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения, проводить компьютерное моделирование узлов системы электропитания;

Код компетенции ПК-3

	принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем; протоколы взаимодействия с оборудованием; методики проектирования и способы строительства; Особенности построения модулей усилительных устройств в интегральном исполнении.;
ЗНАЕТ:	собирать и анализировать информацию; формулировать и решать проектные практические задачи создания инфокоммуникационных систем и сетей доступа; анализировать новые технологии на предмет применения их в системах управления телекоммуникациями;
УМЕЕТ:	анализировать архитектуру систем управления сетью; анализировать протоколы, используемые при взаимодействии сетей; Осуществлять выбор структуры проектируемого устройства и расчета его основных параметров.;

Код компетенции ПК-4

ЗНАЕТ:	особенности нумерации на сетях связи.; особенности нумерации на сетях связи; основы нормативных документов в области проектирования сетей связи; протоколы сетей доступа;
УМЕЕТ:	задавать направления потока вызовов при межстанционном взаимодействии; использовать в практической работе отечественные и международные стандарты, руководящие и нормативные документы сетей связи; анализировать архитектуру сети;
ВЛАДЕЕТ:	навыками анализа направлений потоков вызовов при межстанционном взаимодействии; знаниями по нормативно-правовому регулированию построения ИкС и сетей доступа; навыками анализа и составления проектов;

Код компетенции ПК-5

ЗНАЕТ:	системы сотовой связи стандартов GSM, UMTS, IMS, LTE; перечень услуг, предоставляемых пользователям Call-центров; стек протоколов TDM и IP сетей; понятие 7 tuple (кортеж) адресации потока данных, виды маркировки трафика, понятие политик дифференцированного обслуживание, понятие PCRF, параметров QoS, понятие сигнатур.; Средства математического моделирования и программирования, применяемые для постановки экспериментов.;
УМЕЕТ:	анализировать протоколы, используемые при взаимодействии сетей; анализировать протоколы взаимодействия с сетями общего пользования; на основе 7 tuple вычленять потоки приложения, анализировать применяемую маркировку; Применять основы теории графов и марковских процессов для постановки задач теории телетрафика;
ВЛАДЕЕТ:	навыками анализа трафика сетей; техникой настройки стека протоколов TCP/IP; навыками анализа и управления трафиком, навыком создания сигнатур; теоретическими и экспериментальными методами определения параметров качества обслуживания;

Код компетенции ПК-6

ЗНАЕТ:	законодательные и правовые основы в области безопасности жизнедеятельности; примеры решений класса Business Intelligence; цели и задачи ЭУСС;
	требования, рекомендации и нормативные документы по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования; методы разработки программно-аппаратных комплексов Интернета Вещей; принципы технического обслуживания абонентов на сетях доступа;
УМЕЕТ:	обеспечивать комфортные условия жизнедеятельности; работать со стандартами МСЭ и TMForum; организовывать техническое тестирование телекоммуникационного оборудования на предмет соответствия нормам и стандартам; разрабатывать программно-аппаратные комплексы Интернета Вещей; организовывать техническую поддержку услуг оператора связи;

ВЛАДЕЕТ:	умением разрабатывать и применять мероприятия по охране труда и технике безопасности; навыками работы с OSS-системами, автоматизирующими бизнес-процессы управления сетью – исследования, тестирования, активации ресурсов и услуг; организовывать техническое тестирование телекоммуникационного оборудования; методами разработки программно-аппаратных комплексов Интернета Вещей; методами организации технического обслуживания на сетях доступа;
-----------------	---

Код компетенции ПК-7

ЗНАЕТ:	протоколы IP-телефонии; основные возможные направления своего дальнейшего образования с учетом выбора профиля обучения; историю развития инфокоммуникаций; этапы развития систем связи с подвижными объектами; основные закономерности и формы регуляции социального взаимодействия в ходе осуществления профессиональной деятельности; процесс развития основных технических идей в этой сфере научно-технических знаний;
УМЕЕТ:	использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе; собирать и анализировать информацию; самостоятельно анализировать научную литературу и планировать свою работу; читать оригинальную литературу в области профессиональной деятельности для получения необходимой информации;
ВЛАДЕЕТ:	стандартами языков описаний протоколов; практическим навыком изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта; способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; навыками критического восприятия информации; навыками чтения технической документации и написания техзаданий; практическим навыком изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта; навыки критического восприятия информации, навыки рефлексии, самооценки, самоконтроля.;

Код компетенции ПК-8

	<p>основы пакетной коммутации, понятие протокола IP, принципы передачи данных при помощи протокола IP;</p> <p>принципы сбора и статистического анализа данных телекоммуникационных сетей;</p> <p>основные стандарты современных сетей радиосвязи и их характеристики;</p> <p>объем информации, необходимой для формирования исходных данных при проектировании средств и сетей радиодоступа;</p> <p>какие начальные данные необходимы для реализации той или иной задачи управления с использованием микроконтроллера; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структуру;</p> <p>основные требования по построению сетей связи в РФ;</p> <p>ЗНАЕТ:</p> <p>понятие 7 tuple, применяемые в ИКТ протоколы, мультисервисные приложения и характеристики их трафика;</p> <p>способы самостоятельной проверки результатов, полученных при решении математических задач.;</p> <p>устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы основных приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров), вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</p> <p>методы дискретной математики, используемые для проектирования средств и сетей связи и их элементов;</p> <p>Основные энергетические характеристики и качественные показатели современных транзисторов, операционных усилителей.;</p>
	<p>анализировать архитектуру сети на базе H.323;</p> <p>анализировать основные принципы взаимодействия элементов архитектуры LTE;</p> <p>определять основные характеристики и параметры оборудования сетей радиосвязи;</p> <p>собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;</p> <p>применять на практике методы анализа основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения, проводить компьютерное моделирование узлов системы электропитания; - находить начальные сведения необходимые для реализации той или иной задачи управления с использованием микроконтроллера;</p> <p>анализировать трафик, формировать требования к применяемым политикам и необходимой пропускной способности сети связи;</p> <p>математически формализовывать алгоритм решения практических задач.;</p> <p>изображать структуры полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров) и объяснять их принцип действия;</p> <p>Составлять техническое задание на проектирование и требования на характеристики транзисторных усилительных каскадов и каскадов на операционных усилителях.;</p> <p>УМЕЕТ:</p>

	<p>методами исследования мультисервисного трафика IP-сетей; навыками работы с программами имитационного моделирования; навыками компьютерного моделирования и программного конфигурирования устройств беспроводных сетей; методикой сортирования и анализа информации для формирования исходных данных при проектировании сетей радиодоступа и их элементов; способами сбора необходимых данных для реализации той или иной задачи управления с использованием микроконтроллера; навыками практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания; способами обеспечения качества обслуживания; инструментами анализа трафика, классификацией услуг в сетях связи, навыками проектирования сетей связи; навыками самостоятельного изучения материала, основанного на полученных математических знаниях.; навыками инструментальных измерений, необходимых для исследования характеристик и параметров полупроводниковых приборов и навыками оформления отчётов по результатам экспериментальных исследований приборов; Методикой полного расчета характеристик проектируемых усилительных каскадов и методами их комп. моделирования.;</p>
--	--

Код компетенции ПК-9

	<p>задачи оценки проектных решений; ключевые наработки в области NGOSS - eTOM, SID, TAM; вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структуру; 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.; базовые объекты языка MATLAB; методы проектирования линейных сооружений связи на основе направляющих оптических систем для различных сетей; основные программные продукты для проектирования; особенности использования различных телематических служб на территории РФ; способы обоснования актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы;</p>
--	---

	<p>осуществлять выбор структуры сети, решать задачи выбора структуры инфокоммуникационных сетей и систем на различных уровнях иерархии;</p> <p>осуществлять информационное моделирование на SID;</p> <p>решать задачи расчета системы общеканальной сигнализации, интеллектуальной сети, контакт-центров, требований к узлам коммутации NGN с использованием подхода имитационного моделирования;</p> <p>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;</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> <p>УМЕЕТ:</p> <p>выбирать объект языка MATLAB при работе в режиме прямых вычислений;</p> <p>объяснять физические эффекты, положенные в основу работы направляющих систем оптической связи; рассчитывать параметры передачи волоконно-оптических линейных трактов;</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> <p>применять основные методы анализа и проектирования систем поддержки эксплуатационной деятельности операторов связи и сервис-провайдеров;</p> <p>применять современные модемы для передачи данных в глобальной сети;</p> <p>разрабатывать схемы организации связи и основные проектные решения;</p> <p>определять требования к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования;</p> <p>формировать базы знаний, оценивать их полноту и качество имеющихся источников информации;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>инструментами оценки методов оптимизации для задач построения инфокоммуникационных сетей и систем;</p> <p>программным обеспечением для автоматизации бизнес-процессов операторов связи;</p> <p>методами решения задач выбора структуры инфокоммуникационных сетей и систем на различных уровнях иерархии;</p> <p>навыками практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания;</p> <p>навыками разработки программного обеспечения на основе современных инструментальных средств.;</p> <p>навыками работы в режиме прямых вычислений;</p> <p>навыками моделирования современных оптических линейных трактов, в том числе с использованием специализированных программных пакетов;</p> <p>навыками разработки программного обеспечения с применением современных инструментальных средств.;</p> <p>программным обеспечением для автоматизации бизнес-процессов операторов связи;</p> <p>математическими моделями теории массового обслуживания для расчета сетей связи;</p> <p>навыками настройки современных модемов для организации передачи данных в глобальной сети;</p> <p>методами и специализированными средствами для осуществления анализа актуальности, теоретической и практической значимости своей работы;</p>

Код компетенции ПК-10	
ЗНАЕТ:	эволюцию топологий сетей связи;; основные способы определения геометрических размеров элементов для разработки проектов и технической документации устройств СВЧ и оптического диапазона волн; основные требования к проектной и рабочей документации;
УМЕЕТ:	составлять сценарии взаимодействия между различными системами коммутации; разрабатывать схемы организации связи и основные проектные решения; разрабатывать проектную и техническую документацию устройств СВЧ диапазона;
ВЛАДЕЕТ:	методами анализа архитектуры сетей связи; навыками разработки проектной и рабочей технической документации систем связи; навыками проектирования СВЧ устройств; применять полученные знания при выполнении проектов и выпускных квалификационных работ;
Код компетенции ПК-11	
ЗНАЕТ:	архитектуру IMS, LTE; современные подходы и методы технико-экономического обоснования проектов;
УМЕЕТ:	проводить вычисление и обмен ключами шифрования и целостности.; оценивать эффективность управленческих решений и анализировать экономические показатели деятельности инфокоммуникационных организаций и их структурных подразделений;
ВЛАДЕЕТ:	навыками сбора параметров и коммерческих данных оборудования систем коммутации; навыками работы с программами имитационного моделирования; навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения по экономическим критериям;
Код компетенции ПК-12	
ЗНАЕТ:	основные требования по построению сетей связи в РФ; технологии строительства, монтажа и наладки оптических направляющих систем, включая приемку, испытания и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; основные принципы проектирования устройств, сетей и систем на базе технологий Интернета Вещей; состав и устройство узла доступа как производственной системы; требования к сервисам и услугам, предоставляемым в IP-сетях и сети Интернет; методы моделирования и средства компьютерной графики, стандарты;
УМЕЕТ:	производить оценку качества обслуживания; анализировать проектную и техническую документацию на соответствие действующим нормативам; разрабатывать рабочие чертежи и спецификации; применять основные принципы проектирования устройств, сетей и систем на базе технологий Интернета Вещей; выбирать технологию абонентского доступа в зависимости от условий реализации и уровня требуемых пользователю услуг; производить оценку избыточности и задержек передачи данных в IP-сетях при использовании основных технологий канального уровня; выполнять, читать чертежи и другую конструкторскую документацию;

	<p>способами обеспечения качества обслуживания; методиками проведения различных видов испытаний сооружений и оборудования оптических линейных трактов, анализа и оформления их результатов; применять полученные знания при выполнении проектов и выпускных квалификационных работ;</p> <p>ВЛАДЕЕТ: основными принципами проектирования устройств, сетей и систем на базе технологий Интернета Вещей; методами расчета количества оборудования, требуемого для предоставления услуг согласно заданным показателям качества; навыками исследования и мониторинга состояния IP-сетей; методами и средствами разработки спецификаций в автоматизированной системе;</p>
--	--

Код компетенции ПК-13

	<p>ЗНАЕТ: принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структуру; методологию Frameworx/NGOSS, инструменты;</p> <p>УМЕЕТ: базовые принципы построения инфокоммуникационных сетей; особенности осуществления подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты; основные требования к проектной и рабочей документации;</p> <p>ВЛАДЕЕТ: применять на практике методы анализа основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения, проводить компьютерное моделирование узлов системы электропитания; анализировать ИТ-ландшафт оператора связи и предлагать решение по оптимизации; формировать требования к функциональности OSS-систем на основании анализа ИТ-ландшафта оператора связи с учётом экономических требований; осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты; разрабатывать рабочие чертежи и спецификации;</p> <p>навыками практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания; навыками работы с OSS-системами, автоматизирующими бизнес-процессы взаимодействия с клиентами (CRM); навыком практической подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты; базовыми навыками создания рабочих чертежей для линейных и стационарных сооружения связи в соответствии с ГОСТами;</p>
--	--

Код компетенции ПК-14

ЗНАЕТ:	<p>основные проблемы фрода и средства защиты от них;; различные варианты построения сетей IP-телефонии; основы сигнализации, нумерации, техобслуживания сетей TDM, NGN; классификация, требования и принципы построения сети связи; Как осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам; системы массового обслуживания в телефонии; требования к сервисам и услугам, предоставляемым в IP-сетях и сети Интернет; основные стандарты, на которых основаны протоколы передачи данных в IP-сетях; Как осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам;;</p>
УМЕЕТ:	<p>анализировать сценарии обмена сообщениями между функциональными узлами оборудования NGN и IMS; анализировать техническую документацию; составлять сценарии взаимодействия между различными системами коммутации; анализировать протоколы маршрутизации; Осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам; методиками осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками исследования и мониторинга состояния IP-сетей; принципами построения сети на базе NGN; способами обеспечения качества обслуживания; понятиями «примитив», «транзакция»; организовывать и проводить их испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;</p>

Код компетенции ПК-15

ЗНАЕТ:	<p>различную проектную и техническую документацию; этапы проектирования, состав проектной документации; правила оформления проектной и технической документации; методику создания спецификаций;</p>
УМЕЕТ:	<p>разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию; формулировать технические задания, разрабатывать документацию для проектов строительства и реконструкции оптических линейных трактов; проводить анализ информации нормативно-технической документации, обобщать и систематизировать информацию; оформлять техническую документацию в автоматизированной системе;</p>

	умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию; навыками оформления проектной документации; ВЛАДЕЕТ: навыками работы с интернет-порталами, базами данных по нормативно-технической документации в области инфокоммуникаций; методами и средствами разработки чертежей изделий, электрических схем в автоматизированной системе;
--	---

Код компетенции ПК-16

	ЗНАЕТ: основы пакетной коммутации, понятие протокола IP, принципы передачи данных при помощи протокола IP; научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; принципы построения сети ТфОП;
	УМЕЕТ: основные протоколы работы модемов для обеспечения требуемой скорости, сжатия и коррекции ошибок; структуру локальных IP-сетей и глобальной сети Интернет; методики поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проводимых исследований; источники научно-технической информации по тематике исследования;
	ВЛАДЕЕТ: «читать» протоколы RTP/RTCP, сообщения протокола SIP; работать самостоятельно и в команде; проводить необходимую обработку результатов измерений; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных технологий; ВЛАДЕЕТ: использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт развития радиорелейных и спутниковых систем; производить подключение и настройку модемов для их корректной работы; производить адресацию сетевых устройств при условии ограниченного адресного пространства логических сетевых адресов; использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе;

Код компетенции ПК-17

	<p>этапы развития систем связи с подвижными объектами, особенности и преимущества сотовых сетей связи; принципы построения Call-центров; современные методы теории электрических цепей и способы их экспериментального исследования; основные методы и средства физических измерений; особенности проведения физического эксперимента; особенности использования современных методов численного и экспериментального исследования для проектирования СВЧ аппаратуры;</p> <p>ЗНАЕТ: основные АТ-команды, необходимые для управления модемами; способы применения современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; теоретические основы представления математических моделей детерминированных и случайных сигналов во временной и частотной области, основы теории информации, методы эффективного статистического кодирования, теоретическое обоснование помехоустойчивого канального кодирования и основы теории потенциальной помехоустойчивости и согласованной обработки сигналов в телекоммуникации.;</p>
	<p>УМЕЕТ: анализировать основные принципы взаимодействия элементов архитектуры СМС; решать практические задачи, возникающие в процессе построения инфокоммуникационных сетей и систем; использовать теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания перспективных средств электросвязи; определять точность измерений и оценку погрешностей; работать сизмерительной аппаратурой; планировать экспериментальное исследование; применять современные методы экспериментального и численного моделирования СВЧ узлов для создания новых и оптимизации существующих устройств.;</p> <p>передавать факсимильные сообщения в рамках телефонной АТС; применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; экспериментально определять основные характеристики сигналов во временной и частотной области и параметры систем цифровой передачи, вид модуляции, потенциальную помехоустойчивость, спектральную эффективность, вероятность ошибки.;</p>
	<p>ВЛАДЕЕТ: алгоритмом использования протоколов управления мобильностью; методами исследования в области создания современных средств связи с заданными качественными параметрами; методиками использования теоретических и экспериментальных методов исследования электрических цепей во временной и частотной области с целью создания перспективных средств электросвязи; навыками работы с измерительным оборудованием; навыками составления отчетов по результатам проведенных измерений; навыками экспериментального и численного исследования СВЧ устройств; навыками передачи файлов по протоколам X-модем, Y-модем и Z-модем; способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики; методикой оценки спектральной эффективности системы цифровой передачи данных при разработке требований к перспективным системам электросвязи.;</p>

Код компетенции ПК-18	
ЗНАЕТ:	организацию и методику проведения экспериментальных испытаний с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; как организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;
УМЕЕТ:	организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; анализировать техническую документацию;
ВЛАДЕЕТ:	способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов; методиками проведения и оформления исследований и различных видов испытаний;
Код компетенции ПК-19	
ЗНАЕТ:	основные этапы жизненного цикла программного обеспечения; критерии качества программы; основные подходы в программировании: процедурное, логическое, функциональное и объектно-ориентированное программирование; методы анализа задач, документирование и стандартизация.; •об основных проблемах научно-технического развития в области сетей связи и систем коммутации, улучшения качества обслуживания пользователей, повышения надежности и эффективности функционирования систем и сетей электросвязи, рационального использования ресурсов •принцип построения сетей связи, передачи данных, сетей ЭВМ •протоколы в сетях передачи дискретных сообщений•методы проектирования сетей передачи дискретных сообщений; требования к качеству обслуживания и качеству восприятия, модели трафика для самоорганизующихся сетей.;
УМЕЕТ:	выполнять сбор и анализ требований к программному обеспечению, разрабатывать тесты и выполнять тестирование реализованной модели.; использовать навыки по созданию программ развития отрасли связи; осуществлять техническое обслуживание коммутационного оборудования; производить настройку сетевых параметров устройств в сети; уметь формулировать требования к сетям передачи данных для приложений медицинских сетей, летающих сенсорных сетей, сетей тактильного интернета.;
ВЛАДЕЕТ:	навыками взаимодействия с конечными пользователями программного обеспечения в процессе сбора требований, в процессе внедрения, эксплуатации.; иметь навыки по созданию программ развития отрасли связи и информатизации на основе новых технологий; методами и моделями исследования трафика Интернета Вещей;
Код компетенции ПСК-1	
ЗНАЕТ:	основные принципы построения и развития инфокоммуникационных сетей и систем различного назначения;
УМЕЕТ:	самостоятельно анализировать социально-политическую и научно-техническую литературу и планировать свою работу;

ВЛАДЕЕТ:	информацией о каждом из профилей подготовки, достаточной для обоснованного выбора дальнейшей трассы образовательного процесса;
-----------------	--

Код компетенции ПСК-8

ЗНАЕТ:	принципы построения систем коммутации, архитектуры узлов коммутации каналов, архитектуры узлов NGN и IMS, архитектуры конвергентных сетей, методы их спецификации и тестирования;; различные варианты построения сетей IP-телефонии; стек протоколов TCP/IP; особенности ОКС№7, типы и формат сигнальных единиц; сценарии взаимодействия между АТС; направления развития телекоммуникационных сетей и систем; теоретические основы телекоммуникационных и информационных составляющих в современных инфокоммуникационных системах; основные сетевые технологии и протоколы IP-сетей и сети Интернет; назначение Middleware в OSS; бизнес-процессы управления сетью; протоколы взаимодействия с оборудованием; особенности генерируемых приложениями ОТТ и IoT потоков трафика, а так же методы их выявления.;
УМЕЕТ:	анализировать сообщения и сценарии сигнализации ТфОП; «читать» протоколы RTP/RTCP, сообщения протокола SIP; анализировать архитектуру сети на базе H.323; «читать» протоколы сигнализации на местных и междугородных телефонных сетях; анализировать архитектуру систем управления сетью; анализировать процедуры MAP; производить удаленное управление серверами с использованием защищенных и незащищенных протоколов удаленного доступа; создавать сигнатуры для точного, поведенческого, статистического анализа трафика, в том числе современных услуг и приложений мультисервисной сети; использовать протоколы прикладного уровня для организации систем, предоставляющих сервисы в IP-сетях;
ВЛАДЕЕТ:	методами эксплуатации современных телекоммуникационных систем и сетей; принципами исследования сигнальной нагрузки протоколов сигнализации; принципами исследование сигнальной нагрузки протоколов сигнализации; способами адаптации ОКС№7 к передаче по IP-сети; инструментами на базе теоретических основ, методами проектирования и реализации ИкС и сетей доступа;
	навыками анализа бизнес-процессов оператора связи; навыками проведения сетевых атак и методами защиты от них; способами создания и внедрения сигнатур, способами применения и модификации политик, планирования развития сети связи с учетом эволюции предоставляемых услуг и трафика; методами анализа особенностей реализации услуг, использование систем диагностики и протоколов;

Код компетенции ПСК-9

	<p>методы решения задач, связанных с расчетом пропускной способности инфокоммуникационных сетей, а также их элементов;</p> <p>принципы выбора структуры сети, взаимосвязь и выбор математических методов;</p> <p>ЗНАЕТ: программные средства языка MATLAB;</p> <p>Методы математического моделирования случайных процессов. Теоретические основы постановки экспериментов. Средства математического моделирования и программирования, применяемые для постановки статистических и имитационных экспериментов.;</p>
	<p>решать задачи по построению оптимальной сети, проблемы выбора, оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг, особенности планирования, базовые принципы;</p> <p>решать практические задачи, возникающие в процессе построения инфокоммуникационных сетей и систем;</p> <p>УМЕЕТ: создавать программы на языке MATLAB;</p> <p>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;</p>
	<p>методами оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг;</p> <p>способностью применять методы расчета пропускной способности инфокоммуникационных сетей и их элементов, а также решать задачи оптимизации показателей инфокоммуникационных сетей;</p> <p>ВЛАДЕЕТ: средствами отлаживания программ на языке MATLAB;</p> <p>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;</p>

Код компетенции ПСК-10

	<p>базовые приложения OSS, используемые у Операторов связи, и бизнес-процессы, лежащие в их основе;</p> <p>основные протоколы управления оборудованием и принцип их работы;</p> <p>основные процедуры обслуживания и поддержки мобильности пользователя;</p> <p>протоколы, используемые при взаимодействии сетей TDM <->IP (Sigtran);</p> <p>ЗНАЕТ: систему сотовой связи 4-го поколения;</p> <p>технологии, используемые при построении Call-центров;</p> <p>принципы и особенности эксплуатационного управления телекоммуникационными сетями и услугами;</p> <p>Современные научные направления в области расчетов и моделирования сетей связи.;</p>
	<p>пользоваться основами систем управления сетями;</p> <p>УМЕЕТ: анализировать процедуры MAP;</p> <p>анализировать и синтезировать топологию сетей связи;</p> <p>Находить современные методы и средства расчета сетей связи.;</p>
	<p>навыками составления бизнес-процессы в области эксплуатации и управления сетями и сопоставлять их с картой eTOM;</p> <p>навыками работы с новыми и новейшими протоколами, используемыми в инфокоммуникационных сетях и системах;</p> <p>ВЛАДЕЕТ: алгоритмом использования протоколов предоставления услуг пользователю;</p> <p>приемами использования протоколов сети ISDN;</p> <p>Навыками расчета по проектам сетей, сооружений и средств связи;</p>

Код компетенции ПСК-13	
ЗНАЕТ:	особенности построения ВОЛС, их преимущества и недостатки; параметры и конструкции оптических волокон и кабелей, пассивных и активных компонентов; принципы действия, конструкции и параметры устройств для генерации, модуляции и кодирования оптического излучения;
УМЕЕТ:	обосновывать выбор инфокоммуникационных технологий и оборудования оптических линейных трактов;
ВЛАДЕЕТ:	навыками сравнительного анализа вариантов проектирования и реконструкции оптических линейных трактов, позволяющими осуществлять обоснованный выбор;
Код компетенции ПСК-19	
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;
УМЕЕТ:	принципы построения самоорганизующихся сетей, основные протоколы управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня, использующиеся в этих сетях; принципы и особенности работы основных проводных технологий абонентского доступа;
ВЛАДЕЕТ:	строить и исследовать имитационные модели для самоорганизующихся сетей, концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков; осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; рассчитывать пропускную способность каналов сетей абонентского доступа в зависимости от предоставляемых пользователю услуг;
ВЛАДЕЕТ:	навыками проведения имитационного моделирования и оценки качества обслуживания в сетях связи; прогнозировать развитие инфокоммуникационных систем и технологий; программным обеспечением, используемым для моделирования линий и систем абонентского доступа;
Код компетенции ПСК-26	
ЗНАЕТ:	перспективы развития сетей радиосвязи и радиодоступа; методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях радиодоступа;
УМЕЕТ:	рассчитывать пропускную способность, спектральную и энергетическую эффективность каналов сетей радиосвязи; проводить измерения, контроль, испытания и управление качеством в сетях радиодоступа;
ВЛАДЕЕТ:	навыками настройки, конфигурирования и обслуживания оборудования беспроводных сетей; методикой измерения, контроля, испытаний и управления качеством в сетях радиодоступа;

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.

Фонды оценочных средств содержат 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.

Фонды оценочных средств содержат копии заполненных Заданий на ВКР, представленную в Приложении 2.

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».