

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:	основные философские теории;
УМЕЕТ:	формулировать собственные жизненные правила;
ВЛАДЕЕТ:	навыком критической самооценки;
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; применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования;
ВЛАДЕЕТ:	пониманием современного состояния связи; 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:	хорошее знание основных терминов и понятий курса 0; понятие и основы регулирования рынка инфокоммуникационных услуг;
УМЕЕТ:	Умение понимать многообразие типов коммуникации 0; осуществлять выбор цели экономической деятельности, а также обоснованный выбор задач и методов, обеспечивающих их достижение;
ВЛАДЕЕТ:	Владеть фундаментальными понятиями из теоретического блока дисциплины 0; навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения по экономическим критериям;
Код компетенции ОК-5	
ЗНАЕТ:	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;
	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;
	произносительные, лексические, грамматические, стилистические и правописные нормы;

	воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных текстов, выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;; заполнять формуляры и бланки; вести запись основных мыслей и фактов, тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты; оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные задания.;
УМЕЕТ:	начинать, вести и заканчивать диалог, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение; делать сообщения и выстраивать монолог; понимать основное содержание несложных аутентичных публицистических, прагматических и научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять из них значимую/запрашиваемую информацию;; строить тексты, отбирая языковые средства в соответствии с ситуацией и целью общения;
ВЛАДЕЕТ:	иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников и решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия; навыками грамотного письма, навыками эффективного общения;

Код компетенции ОК-6

	значение гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации; основные подходы в определении понятия «культура», основы типологии культуры, общие закономерности развития культуры, главные достижения мировой и отечественной культуры; Хорошее знание основных средств вербальной и невербальной коммуникации0; - основные категории и методы социологической науки; - объект и предмет социологии, место социологии в системе наук; - основные социальные институты, обеспечивающие воспроизведение общественных отношений; - проблемы социального развития современного российского общества; - факторы развития личности в процессе социализации, формирование ее социальной позиции; - механизмы возникновения и разрешения социальных конфликтов; - основные проблемы стратификации российского общества, возникновения классов, причины бе; основные социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
УМЕЕТ:	толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; уважать и толерантно относиться к представителям различных религиозных и этнических групп; Умение понимать принципы преодаления коммуникативных барьеров0; - использовать широкий спектр понятий современной социологической теории для анализа актуальных общественных проблем. - использовать методы социологии для диагностики и анализа проблем управления и управленческих ситуаций;; работать в коллективе;

	<p>способностью к самоорганизации и самообразованию; навыками межнационального и межкультурного общения; Владеть знаниями и навыками проведения эффективной коммуникации в деловой сфере0;</p> <p>ВЛАДЕЕТ: - принципами формирования целостного представления о содержании и сущности основных процессов социального развития современного общества; - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные этнические, конфессиональные и культурные различия;; навыком толерантного поведения;</p>
--	--

Код компетенции ОК-7

	<p>ЗНАЕТ: содержание рабочей программы по физике; структуру электронной образовательной среды библиотеки СПбГУТ и образовательных ресурсов Интернета; адреса и возможности интернет-сайтов для самообразования.; конечную цель самоорганизации и самообразования; способы самостоятельной проверки результатов, полученных при решении математических задач.; методы самостоятельной организации труда и развития способностей и умений путем самообучения, самовоспитания, самоконтроля.;</p> <p>УМЕЕТ: 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.;; формулировать жизненные задачи, требующие самоорганизации; математически формализовывать алгоритм решения практических задач.; самостоятельно выбирать целевые функции и определять траектории достижения конечных результатов при изучении основ телекоммуникации и связи.;</p>
	<p>ВЛАДЕЕТ: навыками пользования компьютерных сетей для получения учебной информации и самообразования; технологиями работы в едином информационном пространстве СПбГУТ (поиск учебной и научной информации, внесение информации).; навыком чтения душеполезной литературы;</p> <p>ВЛАДЕЕТ: навыками самостоятельного изучения материала, основанного на полученных математических знаниях.; 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

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

Код компетенции ОК-9

	<p>ЗНАЕТ: основные природные и техносферные опасности;</p> <p>УМЕЕТ: выбирать методы защиты от опасностей;</p>
--	--

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; фундаментальные физические законы в области оптики и квантовой физики; физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов; адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
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; 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; использовать математические модели и эквивалентные схемы приборов для расчета их характеристик и параметров; применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики;
ВЛАДЕЕТ:	методами экспериментального исследования и обработки полученных результатов с помощью вычислительной техники; методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей; навыками использовать в профессиональной деятельности базовые знания в области математики;

Код компетенции ОПК-1

ЗНАЕТ:	законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера;;
УМЕЕТ:	использовать возможности вычислительной техники программного обеспечения;; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;
ВЛАДЕЕТ:	основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ, средствами описания алгоритма программы и составления программного кода; навыками безопасного обращения с информацией;

Код компетенции ОПК-2

ЗНАЕТ:	<p>теории и методы научного исследования для выявления естественнонаучной сущности проблем в физике и технике; 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;</p> <p>основные принципы постановки и формализации технических задач; естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>Методы нахождения операторных передаточных функций цепей с усилительными элементами.;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>проводить математическую формализацию и алгоритмизацию решения профессиональных задач;</p> <p>привлекать для решения математических задач соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p>Определять коэффициенты усиления, входное и выходное сопротивления усилительных каскадов с отрицательной обратной связью.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>методами решения физических задач, необходимых для профессиональной деятельности;</p> <p>навыками самостоятельной работы на компьютере и компьютерного моделирования процессов в основных полупроводниковых приборах с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;</p> <p>навыками автоматизации расчёто-математической части решения технической задачи;</p> <p>методами решения математических задач, необходимых для профессиональной деятельности;</p> <p>Способами расчета основных качественных показателей и характеристик усилителей.;</p> <p>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>принципы организации и архитектуры сетей радио связи; 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.;</p> <p>основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;</p> <p>основные средства компьютерного моделирования ЦОС;</p> <p>законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера.;</p> <p>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 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.;</p> <p>пользоваться основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;</p> <p>выбирать средства компьютерного методов и алгоритмов ЦОС;</p> <p>обосновывать актуальность разработки и анализировать стратегические задачи проектирования современного программного обеспечения;</p> <p>использовать возможности вычислительной техники программного обеспечения.;</p> <p>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>навыками мониторинга параметров передаваемого трафика в беспроводных сетях;</p> <p>навыками разработки и использования приложения, взаимодействующего с реляционной СУБД, навыками использования репозитория для хранения данных проекта, навыками коллективной работы над проектом.;</p> <p>основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;</p> <p>технологией компьютерного моделирования методов и алгоритмов ЦОС;</p> <p>навыками определения практической значимости избранной темы исследования и разработки;</p> <p>основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ, средствами описания алгоритма программы и составления программного кода;</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-4

	<p>назначение, состав, интерфейс, систему помощи MATLAB; методы расчета показателей качества обслуживания и пропускной способности инфокоммуникационных сетей и их основных элементов; методы компьютерного моделирования, применяемые при решении задач прогнозирования; компьютерные модели основных элементов электрических цепей, их основные характеристики и процессы в них в стационарном и переходном режимах работы; основы самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, принципы осуществления компьютерного моделирования устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; математическое описание линейных дискретных систем (ЛДС) и дискретных сигналов; типы цифровых фильтров (ЦФ) и классические методы их синтеза; алгоритмы дискретного и быстрого преобразования Фурье (ДПФ и БПФ); источники ошибок квантования в цифровых системах; основные методологические подходы к проблемам естественнонаучных дисциплин; методы геометрического моделирования и средства компьютерной графики, ЕСКД; области применения гибридных и полупроводниковых интегральных схем, эквивалентные схемы активных элементов, основные ограничения параметров элементов интегральных схем по сравнению с дискретными полупроводниковыми приборами.; принципы и технологию создания виртуальных устройств, методику создания пользовательских интерфейсов, приемы редактирования, поиска ошибок и отладки работы устройств;</p>
<p>ЗНАЕТ:</p>	<p> обращаться к системе помощи MATLAB; проводить анализ и синтез топологий сетей связи, анализ и выбор методов теории графов; решать задачи, связанные с оценкой показателей качества обслуживания, рекомендациями МСЭ по качеству обслуживания различных видов трафика; осуществлять компьютерное моделирование электрических цепей, получать основные характеристики цепей в универсальных прикладных пакетах моделирования; проводить самостоятельную работу на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ; 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; самостоятельно формулировать конкретные задачи методологических исследований и направлений разработки программного обеспечения; выполнять чертежи и другую конструкторскую документацию в автоматизированной системе; 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.; 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>навыками поиска информации в системе помощи MATLAB;</p> <p>методами экспертных оценок;</p> <p>методами оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг;</p> <p>навыками программирования моделей типовых электрических цепей в рамках физического и математического моделирования;</p> <p>навыками самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, способностью осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>программ;</p> <p>навыками компьютерного моделирования ЦФ;</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> <p>навыками работы в среде графического программирования;</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:	инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;
	особенности проведения измерений в диапазоне СВЧ;
	методы инструментальных измерений временных и частотных характеристик линейных электрических цепей в системах связи в стационарном и переходном режимах работы;
	способы применения измерительных приборов в системах электропитания; 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>проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;</p> <p>использовать современную измерительную базу диапазона СВЧ;</p> <p>рассчитывать и измерять параметры и характеристики линейных электрических цепей в стационарном и переходном режимах при работе в системах связи;</p> <p>применять методы контроля состояния узлов и систем электропитания;</p> <p>использовать теоретические основы связи для оценки спектральной и энергетической эффективности систем связи и способы их повышения.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;</p> <p>навыками проведения измерений параметров СВЧ устройств;</p> <p>навыками инструментальных измерений параметров и характеристик электрических цепей с помощью электро- и радиоизмерительных приборов;</p> <p>способностью проводить инструментальные измерения в системах электропитания;</p> <p>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:	<p>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; основы модели TMN и концепции NGOSS, понимать их принципиальное различие; принципы построения самоорганизующихся сетей, концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков; действующие российские и международные стандарты в области разработки программного обеспечения: ЕСПД, Си, С++, UML.; разновидности технологий беспроводной связи на сетях абонентского доступа; основные технологии и методы проектирования и разработки устройств, сетей и систем для самоорганизующихся сетей и Интернета Вещей;</p>
УМЕЕТ:	<p>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; ориентироваться в стандартах TeleManagement Forum, осуществлять быстрый поиск требуемой информации в спецификациях; составлять нормативную документацию по тематике самоорганизующихся сетей; оценивать соответствие программного кода и программной документации современным стандартам.; оценивать размеры современных сетей доступа и дальность распространения сигнала по каналам связи; пользоваться основными технологиями и методами проектирования и разработки устройств, сетей и систем для самоорганизующихся сетей и Интернета Вещей;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками работы с технической литературой и нормативной документацией; понятием и аспектами ITIL; практическим навыком изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта; навыками проведения имитационного моделирования беспроводных сенсорных сетей; навыками кодирования и документирования программного проекта в соответствии с российскими и международными стандартами.; навыками сравнения различных технологий абонентского доступа; основными технологиями и методами проектирования и разработки устройств, сетей и систем, сетей и систем для самоорганизующихся сетей и Интернета Вещей;</p>

Код компетенции ПК-2

ЗНАЕТ:	<p>интерфейсы архитектуры LTE/EPC; особенности и преимущества сотовых сетей связи; методику приемки и освоения вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; принципы построения систем электропитания телекоммуникационной аппаратуры и их структуру; технологии пакетной передачи данных и голоса, их достоинства и недостатки; действующие нормативы и документы по проектированию и вводу в эксплуатацию систем передачи и приема сообщений;</p>
УМЕЕТ:	<p>анализировать протоколы взаимодействия и управления в пакетных сетях; осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами;</p> <p>применять на практике методы анализа основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения, проводить компьютерное моделирование узлов системы электропитания;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>алгоритмом использования протоколов управления мобильностью, предоставления услуг пользователю;</p> <p>способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами;</p> <p>навыками практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания;</p> <p>навыками работы с новыми и новейшими протоколами, используемыми в инфокоммуникационных сетях и системах;</p> <p>знаниями по нормативно-правовому регулированию построения ИкС и сетей доступа;</p> <p>методикой проектирования систем передачи и приема сообщений;</p>

Код компетенции ПК-3

ЗНАЕТ:	<p>протоколы взаимодействия с оборудованием;</p> <p>принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем;</p> <p>методики проектирования и способы строительства;</p> <p>Особенности построения модулей усилительных устройств в интегральном исполнении.;</p>
УМЕЕТ:	<p>анализировать новые технологии на предмет применения их в системах управления телекоммуникациями;</p> <p>собирать и анализировать информацию;</p> <p>анализировать архитектуру систем управления сетью;</p> <p>анализировать протоколы, используемые при взаимодействии сетей;</p> <p>формулировать и решать проектные практические задачи создания инфокоммуникационных систем и сетей доступа;</p> <p>Осуществлять выбор структуры проектируемого устройства и расчета его основных параметров.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками работы с OSS-системами, автоматизирующими автоматизирующими бизнес-процессы устранения повреждений;</p> <p>принципами обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных;</p> <p>Методикой комп. моделирования схем на интегральных операционных усилителях.;</p>

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:	использовать в практической работе отечественные и международные стандарты, руководящие и нормативные документы сетей связи; задавать направления потока вызовов при межстанционном взаимодействии; анализировать архитектуру сети;
ВЛАДЕЕТ:	знаниями по нормативно-правовому регулированию построения ИкС и сетей доступа; навыками анализа направлений потоков вызовов при межстанционном взаимодействии; навыками анализа и составления проектов;

Код компетенции ПК-5

ЗНАЕТ:	стек протоколов TDM и IP сетей; системы сотовой связи стандартов GSM, UMTS, IMS, LTE; перечень услуг, предоставляемых пользователям Call-центров; 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 взаимодействия с сетями общего пользования; анализировать протоколы, используемые при взаимодействии сетей; 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; законодательные и правовые основы в области безопасности жизнедеятельности; примеры решений класса Business Intelligence; требования, рекомендации и нормативные документы по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования; цели и задачи ЭУСС; принципы технического обслуживания абонентов на сетях доступа; методы разработки программно-аппаратных комплексов Интернета Вещей;
УМЕЕТ:	обеспечивать комфортные условия жизнедеятельности; работать со стандартами МСЭ и TMForum; организовывать техническое тестирование телекоммуникационного оборудования на предмет соответствия нормам и стандартам; организовывать техническую поддержку услуг оператора связи; разрабатывать программно-аппаратные комплексы Интернета Вещей;

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 организации технического обслуживания на сетях доступа; методами разработки программно-аппаратных комплексов Интернета Вещей;
-----------------	---

Код компетенции ПК-7

ЗНАЕТ:	историю развития инфокоммуникаций; основные возможные направления своего дальнейшего образования с учетом выбора профиля обучения; протоколы IP-телефонии; 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:	изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта; обобщенно анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения, владеть культурой мышления; применять протоколы IP-телефонии; использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе; собирать и анализировать информацию; - самостоятельно анализировать социально-политическую и научно-техническую литературу и планировать свою работу;; самостоятельно анализировать научную литературу и планировать свою работу;
ВЛАДЕЕТ:	навыками критического восприятия информации; практическим навыком изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта; навыками чтения технической документации и написания теззаданий; практическим навыком изучения научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта; способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; стандартами языков описаний протоколов; - навыками выражения своей позиции, мыслей и мнения, ведения дискуссии и полемики; - навыками рефлексии, самооценки, самоконтроля; - навыками критического восприятия информации; - навыками аргументированного письменного изложения собственного мнения.;

Код компетенции ПК-8

	<p>принципы сбора и статистического анализа данных телекоммуникационных сетей;</p> <p>основы пакетной коммутации, понятие протокола IP, принципы передачи данных при помощи протокола IP;</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 стандарты современных сетей радиосвязи и их характеристики;</p> <p>объем информации, необходимой для формирования исходных данных при проектировании средств и сетей радиодоступа;</p> <p>понятие 7 tuple, применяемые в ИКТ протоколы, мультисервисные приложения и характеристики их трафика;</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>способы самостоятельной проверки результатов, полученных при решении математических задач.;</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>основные требования по построению сетей связи в РФ;</p>
	<p>анализировать основные принципы взаимодействия элементов архитектуры LTE;</p> <p>анализировать архитектуру сети на базе H.323;</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>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>анализировать трафик, формировать требования к применяемым политикам и необходимой пропускной способности сети связи;</p> <p>изображать структуры полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров) и объяснять их принцип действия;</p> <p>математически формализовывать алгоритм решения практических задач.;</p> <p>Составлять техническое задание на проектирование и требования на характеристики транзисторных усилительных каскадов и каскадов на операционных усилителях.;</p>

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

Код компетенции ПК-9

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

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

Код компетенции ПК-10	
ЗНАЕТ:	основные способы определения геометрических размеров элементов для разработки проектов и технической документации устройств СВЧ и оптического диапазона волн; эволюцию топологий сетей связи;; основные требования к проектной и рабочей документации;
УМЕЕТ:	разрабатывать проектную и техническую документацию устройств СВЧ диапазона; составлять сценарии взаимодействия между различными системами коммутации; разрабатывать схемы организации связи и основные проектные решения;
ВЛАДЕЕТ:	навыками проектирования СВЧ устройств; методами анализа архитектуры сетей связи; навыками разработки проектной и рабочей технической документации систем связи; 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 работы с программами имитационного моделирования; навыками сбора параметров и коммерческих данных оборудования систем коммутации; навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов управленческого решения по экономическим критериям;
Код компетенции ПК-12	
ЗНАЕТ:	технологии строительства, монтажа и наладки оптических направляющих систем, включая приемку, испытания и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами; основные требования по построению сетей связи в РФ; состав и устройство узла доступа как производственной системы; требования к сервисам и услугам, предоставляемым в IP-сетях и сети Интернет; основные принципы проектирования устройств, сетей и систем на базе технологий Интернета Вещей; методы моделирования и средства компьютерной графики, стандарты;
УМЕЕТ:	анализировать проектную и техническую документацию на соответствие действующим нормативам; производить оценку качества обслуживания; разрабатывать рабочие чертежи и спецификации; 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; применять основные принципы проектирования устройств, сетей и систем на базе технологий Интернета Вещей; выполнять, читать чертежи и другую конструкторскую документацию;

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

Код компетенции ПК-13

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

Код компетенции ПК-14

ЗНАЕТ:	<p>Как осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам; классификация, требования и принципы построения сети связи; системы массового обслуживания в телефонии; требования к сервисам и услугам, предоставляемым в IP-сетях и сети Интернет; основные проблемы фрода и средства защиты от них;; основы сигнализации, нумерации, техобслуживания сетей TDM, NGN; различные варианты построения сетей IP-телефонии; Как осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам;; основные стандарты, на которых основаны протоколы передачи данных в IP-сетях;</p>
УМЕЕТ:	<p>анализировать протоколы маршрутизации; анализировать сценарии обмена сообщениями между функциональными узлами оборудования NGN и IMS; анализировать техническую документацию; составлять сценарии взаимодействия между различными системами коммутации; 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>этапы проектирования, состав проектной документации; правила оформления проектной и технической документации; Хорошо понимать специфику и виды деловой беседы, совещания, переговоров, конференций 0; методику создания спецификаций;</p>
УМЕЕТ:	<p>формулировать технические задания, разрабатывать документацию для проектов строительства и реконструкции оптических линейных трактов; проводить анализ информации нормативно-технической документации, обобщать и систематизировать информацию; Умение понимать формы и виды деловой коммуникации 0; оформлять техническую документацию в автоматизированной системе;</p>

ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками оформления проектной документации; навыками работы с интернет-порталами, базами данных по нормативно-технической документации в области инфокоммуникаций; ВЛАДЕЕТ: Владеть навыками подготовки и ведения деловых переговоров, бесед и совещаний, а также навыками разработки презентаций; методами и средствами разработки чертежей изделий, электрических схем в автоматизированной системе;</p>
-----------------	---

Код компетенции ПК-16

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

Код компетенции ПК-17

	<p>основные методы и средства физических измерений; особенности проведения физического эксперимента;</p> <p>особенности использования современных методов численного и экспериментального исследования для проектирования СВЧ аппаратуры;</p> <p>основные АТ-команды, необходимые для управления модемами;</p> <p>этапы развития систем связи с подвижными объектами, особенности и преимущества сотовых сетей связи;</p> <p>современные методы теории электрических цепей и способы их экспериментального исследования;</p> <p>принципы построения Call-центров;</p> <p>способы применения современных теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики;</p> <p>физические свойства сообщений, сигналов, помех и каналов связи, их основные виды и информационные характеристики;•принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах .;</p>
<p>ЗНАЕТ:</p>	<p>определять точность измерений и оценку погрешностей; работать с измерительной аппаратурой; планировать экспериментальное исследование;</p> <p>применять современные методы экспериментального и численного моделирования СВЧ узлов для создания новых и оптимизации существующих устройств.;</p> <p>анализировать основные принципы взаимодействия элементов архитектуры СМС;</p> <p>передавать факсимильные сообщения в рамках телефонной АТС;</p> <p>использовать теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания перспективных средств электросвязи;</p> <p>решать практические задачи, возникающие в процессе построения инфокоммуникационных сетей и систем;</p> <p>применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики;</p> <p>получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры и характеристики; проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов.;</p>
<p>УМЕЕТ:</p>	<p>навыками работы с измерительным оборудованием; навыками составления отчетов по результатам проведенных измерений;</p> <p>навыками экспериментального и численного исследования СВЧ устройств;</p> <p>алгоритмом использования протоколов управления мобильностью;</p> <p>навыками передачи файлов по протоколам X-модем, Y-модем и Z-модем;</p> <p>методиками использования теоретических и экспериментальных методов исследования электрических цепей во временной и частотной области с целью создания перспективных средств электросвязи;</p> <p>методами исследования в области создания современных средств связи с заданными качественными параметрами;</p> <p>способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики;</p> <p>методами моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи ;навыками решения задач оптимизации сигналов и систем, приемами математического расчета статистических характеристик систем связи.;</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:	• 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.; 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.;
УМЕЕТ:	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.; выполнять сбор и анализ требований к программному обеспечению, разрабатывать тесты и выполнять тестирование реализованной модели.;
ВЛАДЕЕТ:	иметь навыки по созданию программ развития отрасли связи и информатизации на основе новых технологий; методами и моделями исследования трафика Интернета Вещей; навыками взаимодействия с конечными пользователями программного обеспечения в процессе сбора требований, в процессе внедрения, эксплуатации.;
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;; направления развития телекоммуникационных сетей и систем; стек протоколов TCP/IP; особенности ОКС№7, типы и формат сигнальных единиц; сценарии взаимодействия между АТС; различные варианты построения сетей IP-телефонии; бизнес-процессы управления сетью; назначение Middleware в OSS; протоколы взаимодействия с оборудованием; основные сетевые технологии и протоколы IP-сетей и сети Интернет; особенности генерируемых приложениями OTT и IoT потоков трафика, а так же методы их выявления.; теоретические основы телекоммуникационных и информационных составляющих в современных инфокоммуникационных системах;
УМЕЕТ:	анализировать сообщения и сценарии сигнализации ТфОП; «читать» протоколы сигнализации на местных и междугородных телефонных сетях; анализировать архитектуру сети на базе H.323; «читать» протоколы RTP/RTCP, сообщения протокола SIP; анализировать архитектуру систем управления сетью; анализировать процедуры MAP; создавать сигнатуры для точного, поведенческого, статистического анализа трафика, в том числе современных услуг и приложений мультисервисной сети; производить удаленное управление серверами с использованием защищенных и незащищенных протоколов удаленного доступа; 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; способами адаптации ОКС№7 к передаче по IP-сети; принципами исследование сигнальной нагрузки протоколов сигнализации; навыками анализа бизнес-процессов оператора связи; способами создания и внедрения сигнатур, способами применения и модификации политик, планирования развития сети связи с учетом эволюции предоставляемых услуг и трафика; навыками проведения сетевых атак и методами защиты от них; инструментами на базе теоретических основ, методами проектирования и реализации ИкС и сетей доступа; методами анализа особенностей реализации услуг, использование систем диагностики и протоколов;
Код компетенции ПСК-9	

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

ЗНАЕТ:	<p>основные процедуры обслуживания и поддержки мобильности пользователя; технологии, используемые при построении Call-центров; протоколы, используемые при взаимодействии сетей TDM <->IP (Sigtran); систему сотовой связи 4-го поколения; основные протоколы управления оборудованием и принцип их работы; принципы и особенности эксплуатационного управления телекоммуникационными сетями и услугами; базовые приложения OSS, используемые у Операторов связи, и бизнес-процессы, лежащие в их основе; Современные научные направления в области расчетов и моделирования сетей связи.;</p>
УМЕЕТ:	<p>анализировать и синтезировать топологию сетей связи; пользоваться основами систем управления сетями; анализировать процедуры MAP; Находить современные методы и средства расчета сетей связи.;</p>
ВЛАДЕЕТ:	<p>навыками работы с новыми и новейшими протоколами, используемыми в инфокоммуникационных сетях и системах; приемами использования протоколов сети ISDN; алгоритмом использования протоколов предоставления услуг пользователю; навыками составления бизнес-процессов в области эксплуатации и управления сетями и сопоставлять их с картой еТОМ; 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 и особенности работы основных проводных технологий абонентского доступа; принципы построения самоорганизующихся сетей, основные протоколы управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня, использующиеся в этих сетях;
ВЛАДЕЕТ:	строить и исследовать имитационные модели для самоорганизующихся сетей, концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков; рассчитывать пропускную способность каналов сетей абонентского доступа в зависимости от предоставляемых пользователю услуг; осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
ВЛАДЕЕТ:	навыками проведения имитационного моделирования и оценки качества обслуживания в сетях связи; программным обеспечением, используемым для моделирования линий и систем абонентского доступа; прогнозировать развитие инфокоммуникационных систем и технологий;
Код компетенции ПСК-26	
ЗНАЕТ:	методы измерения, контроля, испытаний и управления качеством в сетях радиосвязи и радиодоступа; методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях радиодоступа.;
УМЕЕТ:	использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях радиосвязи и радиодоступа; 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.

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».