

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИММАНУИЛА КАНТА**

**Институт физико-математических наук и информационных технологий**

«Согласовано»

Ведущий менеджер ООП ИФМНиИТ  
В.И.Бурмистров

«20» марта 2020 г.

«Утверждено»

Директор ИФМНиИТ  
А.В.Юров

«20» марта 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Выполнение выпускной квалификационной работы»**

для студентов 4 курса  
очной формы обучения

направления подготовки 11.03.02.

**«ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»**

профиль подготовки

**«МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

уровень высшего образования – бакалавриат

Калининград, 2020 г.

## Лист согласования

**Составители:** доцент ИФМНиИТ, к. т. н., доцент Савченко М. П.

Программа обсуждена и утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий.

Протокол № \_\_\_/\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель учебно-методического совета \_\_\_\_\_ первый  
заместитель директора института, к.ф.-м.н., доцент, Шпилевой А. А.

Программа пересмотрена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий. Внесены следующие изменения (или изменений не внесено) \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий менеджер ООП \_\_\_\_\_ Бурмистров В. И.

СОДЕРЖАНИЕ  
ПРОГРАММЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ

1. Общая характеристика процедуры государственной итоговой аттестации выпускника по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», уровень высшего образования - бакалавриат.....	4
1.1. Общие положения.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
1.3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	22
2. Порядок подготовки к защите выпускной квалификационной работы .....	22
2.1. Процессы подготовки защиты выпускной квалификационной работы.....	22
2.2. Требования и нормы подготовки выпускной квалификационной работы...	23
2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	28
2.4. Шкала оценивания степени сформированности компетенций.....	30
3. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	31
4. Фонд оценочных средств для проведения ГИА .....	34
4.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».	55
4.2. Примеры формулировки тем и содержания выпускных квалификационных работ.....	57
Приложения.....	61

**1. Общая характеристика процедуры государственной итоговой аттестации выпускника по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», уровень высшего образования – бакалавриат**

**1.1. Общие положения**

Программа ГИА является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

К ГИА допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные курсом обучения по основной образовательной программе по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания по теоретическому и практическому этапам обучения, предусмотренные утвержденным учебным планом направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Видом ГИА в соответствии с п. 2.7 ФГОС ВО и учебным планом является защита выпускной квалификационной работы.

Аттестацию проводит Государственная Экзаменационная Комиссия (ГЭК). Председатель ГЭК и состав ГЭК утверждаются в установленном порядке.

Выпускная квалификационная работа выполняется в обязательном порядке, в установленные сроки, проходит рецензирование (в необязательном порядке) и защищается в ГЭК.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) включает в себя два основных этапа - выполнения выпускной квалификационной работы (Б3.01(Д)) и защита выпускной квалификационной работы Б3.02(Д).

**Наименование дисциплины (модуля)** - «Выполнение выпускной квалификационной работы».

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Выполнение выпускной квалификационной работы» является написание выпускной квалификационной работы и подготовка к ее защите.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускник направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль подготовки «Многоканальные телекоммуникационные системы» в соответствии с целями основной образовательной программы и типами задач профессиональной деятельности в результате освоения данной дисциплины должен обладать компетенциями, представленными в таблице

Код компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> основные положения современных теорий информационного общества; предпосылки и факторы формирования информационного общества; содержание, объекты субъекты информационного общества; основные закономерности развития информационного общества; характерные черты информационного общества, его связь с предшествующими типами обществ; особенности процессов информатизации различных сфер деятельности; возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного развития и профессиональной деятельности;

		<p>задачи, решаемые современными теориями информационного общества; содержание, объекты и субъекты информационного общества</p> <p><b>Уметь:</b> понимать и правильно использовать терминологию современных теорий информационного общества; самостоятельно оценивать и анализировать различные точки зрения на особенности информационного общества и пути его развития; исследовать закономерности развития и использования информационно-коммуникационных технологий в конкретной прикладной области</p> <p><b>Владеть:</b> владеть практическими навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>Знать:</b> содержание основных экономических проблем, происходящих в современном обществе и подходы к их решению функции и методы управления и регулирования деятельности в отрасли инфокоммуникаций в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и закономерностями развития рыночных отношений в инфокоммуникациях; порядок и содержание работ руководителей предприятий, учреждений, организаций, независимо от их организационно-правовой формы, а также их подразделений по управлению действиями подчиненных в ЧС в соответствии с получаемой специальностью</p> <p><b>Уметь:</b> принимать самостоятельные эффективные решения на основе анализа и оценки конкретной экономической ситуации анализировать конкретные экономические ситуации в условиях рыночной экономики, быстро меняющейся технико-экономической конъюнктуры и конкурентной среды отрасли с учетом отраслевой специфики; применить сущность и состав производственных ресурсов отрасли, включая</p>

		<p>производственные фонды, трудовые, радиочастотные и информационные ресурсы, ресурсы нумерации, критерии и показатели, характеризующие уровень их использования, факторы повышения эффективности их использования</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками создания простейших эконометрических моделей методами анализа, планирования, исследования и управления экономическими отношениями в отрасли инфокоммуникаций в рыночной среде, выявления резервов и путей повышения эффективности конкуренции, организационных структур и использования отраслевых производственных ресурсов</p>
УК-5	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p><b>Знать:</b>  основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории;  -ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории;  важнейшие понятия, термины и их определения, имена, географические названия и даты, связанные с историей России  современные представления о научных, философских и религиозных картинах мироздания, сущности, назначении и смысле жизни человека, о многообразии форм человеческого знания, соотношении истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе, духовных ценностях, их значении в творчестве и повседневной жизни, научиться ориентироваться в них</p> <p><b>Уметь:</b>  выработать собственную позицию в отношении изучаемых исторических проблем;  формулировать предположения относительно причин, сущности и значения изучаемых явлений и событий  характеризовать культурно-исторические явления и памятники; формулировать гипотезы о причинах и особенностях развития исторических процессов; систематизировать факты, явления, объекты, изученные в курсе; систематизировать факты, явления, объекты,</p>

		<p>изученные в курсе; выделять периоды в истории развития региональных и общеисторических процессов;</p> <p>условия формирования личности, ее свободы, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры, понимать роль насилия и ненасилия в истории и человеческом поведении нравственных обязанностей человека по отношению к другим и самому себе;</p> <p>рассмотреть представления о сущности сознания, его взаимоотношении с бессознательным, роли сознания и самосознания в поведении, общении и деятельности людей, формировании личности</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками сопоставлять факты мировой и отечественной истории в контексте других знаний гуманитарного и специально профессионального характера</p> <p>навыками критического мышления</p>
УК-6	<p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>научно-психологические основы выбора, процессуально-структурные компоненты психологического феномена «выбор», основные направления современной этики, базовые элементы и приемы, применяемые в подготовленной публичной речи</p> <p>основы самоорганизации и самообразования в области предпринимательской деятельности</p> <p>основы использования новейшие технологические достижения в ведении предпринимательской деятельности</p> <p>различные формы организации аудиторной работы и стратегии самостоятельной учебно–исследовательской деятельности по исследованию современных методов и технологий обучения и диагностики</p> <p>социальные, возрастные, психофизические и индивидуальные особенности обучающихся;</p> <p>требования нормативно-правовых документов в образовании;</p> <p>современные методы и технологии обучения и диагностики, саморазвития</p> <p>теоретические основы построения клиент-серверных веб-приложений, общие методы программирования</p> <p>механизмы реализации сетевых угроз по протоколам передачи данных HTTP, FTP, а также известные уязвимости веб-серверов</p> <p>основные теоретические понятия и термины, необходимые в сфере коммуникации;</p>

		<p>базовые элементы и приемы, применяемые в публичной речи</p> <p>основные формы коммуникации в деловой среде (беседа, совещание, переговоры), а также владеть навыками их эффективного ведения</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>составлять перспективный план жизни, с учетом возможных препятствий, решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать свои моральные убеждения и составлять хорошее самостоятельное публичное выступление</p> <p>самостоятельно формировать и развивать компетенции, необходимые для ведения предпринимательской деятельности</p> <p>приобретать новейшие технологические достижения для нужд предпринимательской деятельности</p> <p>выстраивать и реализовывать стратегию самообразовательной деятельности по применению современных методов и технологий обучения в педагогической деятельности;</p> <p>быстро находить, анализировать и синтезировать необходимую информацию в различных областях знаний;</p> <p>осуществлять обучение, воспитание, развитие и саморазвитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей;</p> <p>применять современные методы и технологии обучения в педагогической деятельности и построении карьеры;</p> <p>адекватно оценивать себя и других исходя из результатов деятельности</p> <p>использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, программировать клиент-серверные приложения с применением СУБД для обработки данных, находить и исправлять ошибки в программном коде</p> <p>конфигурировать клиент-серверное программное обеспечение с учетом требуемых параметров сетевой безопасности, анализировать возможные каналы утечки информации</p> <p>установить и завершить деловой контакт, вести обмен информацией с членами языкового коллектива, связанными различными</p>
--	--	--

		<p>социальными отношениями, решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать</p> <p>анализировать письменные и звучащие тексты с точки зрения их соответствия норм литературного языка, целесообразности и условиям делового общения</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>приемами самооценки, эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения, анализа собственных нравственных ценностей и поступков,</p> <p>подготовки, корректировки выступления методами самоорганизации и самообразования в области предпринимательской деятельности</p> <p>навыками применения новейших технологических достижений в предпринимательской деятельности</p> <p>умениями выстраивать собственный образовательный маршрут и профессиональную карьеру с учетом полученных психолого-педагогических знаний в области современных методик и образовательных технологий;</p> <p>навыками реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов современными методиками и образовательными технологиями в своей деятельности;</p> <p>способами адекватно оценивать других участников взаимодействия и себя самого;</p> <p>навыками планировать свою деятельность и саморазвитие</p> <p>практическими навыками конфигурирования и администрирования веб-серверов, а также навыками настройки систем управления контентом</p> <p>практическими навыками, по оценке защищенности веб-приложений</p> <p>приемами считывания обратной связи, а также приемами эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения</p> <p>навыками отбора и использования речевых приемов, адекватных ситуации общения, намерения говорящего и ситуации</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень	<p><b>Знать:</b></p> <p>влияние физической культуры на укрепления</p>

	<p>физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; основные средства и методы физического воспитания; основы здорового образа жизни; методы оценки физического развития, физической подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте</p> <p><b>Уметь:</b> использовать средства и методы физической культуры в регулировании своего психофизического состояния; выполнять комплексы упражнений оздоровительной и профессионально прикладной направленности</p> <p><b>Владеть:</b> навыком самостоятельно применять средства и методы физического воспитания в укреплении здоровья, методами контроля состояния организма при нагрузках; навыками ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной деятельности</p>
<p>УК-8</p>	<p>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p><b>Знать:</b> правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности» поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и ХОВ, современных средств поражения анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов методы прогнозирования и оценки ЧС сигналы оповещения ГО и порядок действий населения по сигналам порядок и содержание работ руководителей предприятий, учреждений, организаций, независимо от их организационно-правовой формы, а также их подразделений по управлению действиями подчиненных в ЧС в соответствии с получаемой специальностью средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b></p>

		<p>проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям</p> <p>эффективно применять средства защиты от негативных воздействий</p> <p>разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности</p> <p>планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</p> <p>составлять планы мероприятий по повышению собственной адаптивности</p> <p>анализировать, выявлять и конструировать собственные адаптивные стратегии</p> <p>четко действовать по сигналам оповещения, практически выполнять основные мероприятия защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, атак же от ЧС природного и техногенного характера</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий</p> <p>методами повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов некоторыми методами повышения стрессоустойчивости.</p> <p>способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях</p>
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные положения теории пределов функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных; основы векторного анализа</p> <p>основные законы классической электродинамики; основные методы электрических измерений</p> <p>принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах; методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; методы кодирования и шифрования дискретных сообщений; методы многоканальной передачи и распределения</p>

		<p>информации;  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; методы многоканальной передачи и распределения информации</p> <p><b>Уметь:</b>  ориентироваться в постановках задач; строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; пользоваться библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач  применять основные законы и методы электродинамики для решения прикладных задач  получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам; проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;  получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;  рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем</p> <p><b>Владеть:</b>  практическими навыками решения основных задач теории пределов функций, дифференцирования, интегрирования  навыками и методиками проведения электрических и магнитных измерений, конструирования контрольно-измерительных устройств и экспериментальных установок методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений; методами снятия основных характеристик и параметров сигналов; навыками решения</p>
--	--	---

		задач оптимизации сигналов и систем; навыками экспериментального исследования сигналов и методов кодирования, декодирования сообщений
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p><b>Знать:</b>          принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации;          способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;          методы и способы проведение всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмодаточных, эксплуатационных и аварийных);          принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций          способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств          принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b>          самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;          применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;          организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта          организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования;          организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования</p> <p><b>Владеть:</b>          основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем</p>

		<p>телекоммуникаций основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций; основными приемами проектирования и разработки аппаратуры для телекоммуникаций и оформления документации для новых проектов</p>
ОПК-3	<p>Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; эксплуатационные возможности компьютера и коммуникационных средств; организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; системное и прикладное программное обеспечение компьютера организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; основные стандарты, нормы и правила, связанные со своей профессиональной деятельностью <b>Уметь:</b> использовать пакеты прикладных программ для решения технических и управленческих задач; создавать сложные документы с таблицами, формулами и рисунками; осуществлять поиск информации в сети интернет создавать документы, соответствующие технической документации; читать конструкторские схемы и чертежи <b>Владеть:</b> методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты программным обеспечением, необходимым для создания документов, связанных со своей профессиональной деятельностью</p>
ОПК-4	<p>Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической</p>	<p><b>Знать:</b> основные геометрические понятия; методы проецирования геометрических фигур на плоскость чертежа; правила оформления однокартинных чертежей основные понятия компьютерной графики, геометрического моделирования, графических</p>

	<p>документации с учетом требований нормативной документации</p>	<p>объектов; современные интерактивные графические системы для решения задач автоматизации чертежно-графических работ</p> <p><b>Уметь:</b>  решать различные задачи на одной плоскости проекций; читать однокартинные чертежи  работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач</p> <p><b>Владеть:</b>  техническими и программными средствами создания плоских и объемных изображений методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях; методами работы с методической литературой</p>
<p>ПКС-1</p>	<p>Способность к изучению режимов работы и условий эксплуатации инфокоммуникационного оборудования с целью выявления источников технических проблем, возникающих в процессе его эксплуатации</p>	<p><b>Знать:</b>  принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящих в них; основные законы и методы расчета электрических цепей; назначение, принцип работы, основные характеристики и обозначение полупроводниковых элементов, операционных усилителей, интегральных сборок и устройств на их основе;  принципы построения различных вариантов схем электронных устройств с отрицательной и/или положительной обратными связями (ОС), понимать причины влияния ОС на основные показатели и стабильность параметров изучаемых устройств; понимать причины возникновения неустойчивой работы усилителей с отрицательной ОС; способы оценки устойчивости электронных устройств внешними цепями ОС;  принципы и алгоритмы работы устройств формирования и генерирования сигналов; принципы и алгоритмы работы радиоприемных устройств и устройств обработки сигналов;  принципиальные схемы и элементную базу устройств, осуществляющих модуляцию и детектирование сигналов</p> <p><b>Уметь:</b>  объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем;  применять на практике методы исследования аналоговых электронных устройств, основанных на аналитических и графо-</p>

		<p>аналитических процедурах анализа; выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств; формировать цепи ОС с целью улучшения качественных показателей и получения требуемых форм характеристик аналоговых электронных устройств; проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых и инфокоммуникационных электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств;</p> <p>пользоваться справочными материалами («Datasheet») на аналоговые и цифровые элементы и ИС при проектировании телекоммуникационных устройств; определять причины неисправностей инфокоммуникационных устройств и выбраковывать неисправные элементы; составлять, подготавливать и заполнять техническую документацию, требуемую в порядке эксплуатации инфокоммуникационного оборудования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы;</p> <p>навыками составления эквивалентных схем на базепринципиальных электрических схем изучаемых устройств;</p> <p>навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и цифровых схем;</p> <p>навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками компьютерного моделирования и проектирования аналоговых и цифровых телекоммуникационных устройств;</p> <p>навыками поиска и устранения простых неисправностей</p>
ПКС-2	<p>Готовность выполнять работы по локализации, анализу, диагностики неисправностей, ограничению воздействия неисправностей, устранению неисправностей оборудования оптических</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные уравнения и закономерности, описывающие распространения света по оптическому волокну;</p> <p>основные типы оптических волокон, их характеристики по дисперсии и затуханию и области применения;</p> <p>конструкцию, параметры, назначение, конструкционные и эксплуатационные характеристики оптических кабелей и различных пассивных и активных элементов</p>

	<p>транспортных сетей и сетей передачи данных, измерительные и настроечные работы на оптической кабельной сети, проверка ее функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию</p>	<p>ВОЛС, области их использования; основные методы измерения затухания и дисперсии в оптических волокнах</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на эксплуатационные параметры и оптические свойства; использовать полученные знания для расчета основных технических характеристик ВОЛС и их проектирования с учетом требований быстродействия, надежности, технологичности и удобства технической эксплуатации; пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками эксплуатации и обслуживания пассивных компонентов волоконно-оптических линий связи; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; навыками практической работы с современными универсальными и специализированными пакетами прикладных компьютерных программ</p>
<p>ПКС-3</p>	<p>Способность к сбору и анализу статистических данных о работе сети и ее отдельных элементов, выработки предложений по оптимизации использования ресурсов оборудования, принятию решений о расширении оборудования, сервисов и услуг транспортных сетей и сетей передачи данных</p>	<p><b>Знать:</b> место и роль NGN сетей связи в отрасли связи Российской Федерации; функциональное распределение процедур поддержки услуг, специфицированных в виде международных стандартов для NGN сети связи; концептуальные основы и модели построения и функционирования NGN сети связи и ее элементов; услуги, атрибуты и интерфейсы сети связи, а также применение ее концепции для создания спецификации услуг</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять общие принципы реализации услуг, атрибутов и интерфейсов NGN сети связи; моделировать работу сетей NGN на физическом уровне;</p>

		<p>пользоваться научно-технической литературой, периодическими изданиями и Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации в области сетей NGN</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками самостоятельного анализа принципов построения и функционирования сетей NGN и их элементов;</p> <p>навыками работы с программным обеспечением, позволяющим моделировать работу сетей NGN</p>
ПКС-4	<p>Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей связи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>теоретические методы анализа и синтеза радиоэлектронных схем формирования сигналов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать методы теоретического и экспериментального исследований устройств формирования и генерирования сигналов; методы выбора устройств формирования и генерирования сигналов для конкретных применений; методы построения и способы реализации на ЭВМ имитационных моделей устройств формирования сигналов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками выполнения инженерных расчетов и принятия грамотных решений по проектированию устройств формирования и генерирования сигналов; проведения расчетов и вычислительных экспериментов на ЭВМ для оценки показателей устройств формирования и генерирования сигналов; работы с научно-технической документацией, специальной литературой и другими источниками информации для решения профессиональных задач</p>
ПКС-5	<p>Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих установленным</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>существующие модели расчета и методы анализа работы телекоммуникационных систем и сетей, теоретические основы построения систем и сетей спутниковой и наземной радиосвязи</p> <p>принципы организации спутниковой и наземной радиосвязи</p> <p>современные методы обслуживания и ремонта, способы резервирования, нормативную базу</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>разрабатывать современные сети спутниковой и наземной радиосвязи</p> <p>выполнять расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств радиосвязи в</p>

	эксплуатационно-техническим нормам	соответствии с требованиями технического задания по объему и видам передаваемой информации и помехозащищенности производить поиск и устранение неисправностей <b>Владеть:</b> современными средствами разработки сетей спутниковой и наземной радиосвязи проведения монтажа, наладки, регулировки и сдачи в эксплуатацию систем радиосвязи с доведением услуг до пользователя навыками настройки и регулировки систем радиосвязи при производстве, установке технической эксплуатации
ПКС-6	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих	<b>Знать:</b> методики и алгоритмы расчета основных разновидностей сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, средства автоматизации расчетов основные этапы и порядок разработки типовых технических проектов в области инфокоммуникаций этапы, принципы и правила монтажа и настройки инфокоммуникационного оборудования, функционирование основных сетевых протоколов и служб <b>Уметь:</b> создавать актуальные проектные решения для организации сетевой информационной инфраструктуры для различных объектов разрабатывать типовые технические проекты в области инфокоммуникаций осуществлять настройку инфокоммуникационного оборудования в соответствии с техническими требованиями к инфокоммуникационной инфраструктуре объекта, проводить монтаж инфокоммуникационного оборудования <b>Владеть:</b> основными методами, технологиями и методиками проектирования информационных сетей техническими средствами разработки и апробации технических решений техническими средствами монтажа, настройки и тестирования инфокоммуникационного оборудования
ПКС-7	Способность к обоснованию выбора информационных технологий, предварительных	<b>Знать:</b> основные принципы организации аппаратного обеспечения персональных компьютеров; основных понятий, сущности, принципов

	<p>технических решений по объекту, телекоммуникационной системе и ее компонентам, оборудования и программного обеспечения, выработке синергетических решений объединения транспортных сетей организаций связи</p>	<p>организации и особенностей различных операционных систем, в т.ч. системы команд, загрузка программ, управление памятью, адресация, внешние события, многозадачность, синхронизация, обработка транзакций, внешние устройства и управление ими, файловые системы, безопасность</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать, настраивать, администрировать и эффективно использовать операционные системы на рабочих станциях и серверах</p> <p><b>Владеть:</b> современными средствами администрирования клиентских и серверных операционных систем</p>
ПКС-8	<p>Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p><b>Знать:</b> частотные планы, протоколы связи, функциональные схемы и технические характеристики различных стандартов мобильной связи; характеристики и основные модели радиоканалов в системах подвижной связи; методы обработки информационных сигналов в радиосистемах; тенденции развития систем подвижной радиосвязи, их интеграции</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать требования к радиосистемам в зависимости от класса трафика и показателей качества; оценивать пропускную способность радиосистем подвижной связи; прогнозировать прохождение радиоволн в системах мобильной связи различных типов; выбирать для конкретных условий оптимальную схему организации мобильной радиосвязи</p> <p><b>Владеть:</b> методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; навыками оценки конкурентоспособности и перспективности разрабатываемых и действующих радиосистем; навыками проектирования системы мобильной связи с учетом конкретных требований; навыками работы с профессиональными САПР в области планирования радиосетей</p>

### **1.3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Выполнение выпускной квалификационной работы» составляет 6 зачетных единиц и 216 академических часов. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) 2 часа, Самостоятельная работа обучающихся 214 академических часов.

#### **Место и время проведения государственной итоговой аттестации**

Порядок и сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются в соответствии с графиком учебного процесса по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль подготовки «Многоканальные телекоммуникационные системы» на основании положения об организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися (студентами) от 15.05.2014 г., утвержденного Ученым советом БФУ (протокол № 10 от 12 мая 2014 г.).

## **2. Порядок подготовки к защите выпускной квалификационной работы**

### **2.1. Процессы подготовки защиты выпускной квалификационной работы**

1. Методический руководитель направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» распределяет руководство подготовкой выпускных квалификационных работ (ВКР) среди преподавателей Института физико-математических наук и информационных технологий с требуемым уровнем квалификации и образования.
2. Обучающийся выбирает тему ВКР и совместно с научным руководителем готовит календарный план-график работы над ВКР, который подписывается

студентом, научным руководителем и утверждается методическим руководителем направления.

3. На заседании Учебно-методического совета Института физико-математических наук и информационных технологий обсуждаются темы ВКР, закрепляются научные руководители. Методический руководитель направления вносит представление в приказ об утверждении тем и научных руководителей ВКР.

4. Приказом ректора утверждаются темы ВКР и закрепляются научные руководители.

5. После завершения работы над ВКР заверенная обучающимся ВКР передаётся научному руководителю для проверки.

6. Научный руководитель принимает решение о допуске к защите, которое подтверждается методическим руководителем направления.

7. Защита ВКР организуется в соответствии с графиком учебного процесса.

8. Защита ВКР проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.

## **2.2. Требования и нормы подготовки выпускной квалификационной работы**

### ***2.2.1. Общие требования к выпускной квалификационной работе***

Изложение материала в выпускной квалификационной работе должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Следует обращать внимание на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

Написание текста ВКР необходимо начинать с введения и первой главы, последовательно прорабатывая все разделы, включенные в план. Изложение материала в ВКР должно быть конкретным и опираться на результаты практик, при этом важно не просто описание, а критический разбор и анализ полученных данных.

*Введение* – важная часть ВКР. Во введении обосновываются актуальность

выбранной темы, цель и содержание поставленной задачи, формулируются объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, определяется значимость полученных результатов.

*Обзор литературы* – должен показать знакомство студента со специальной литературой и Интернет-источниками, его умение систематизировать материалы, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы. Результаты такого обзора следует систематизировать в определенной логической последовательности. Поскольку выпускная квалификационная работа обычно посвящается достаточно узкой теме, то обзор работ предшественников следует делать только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом. Обычно сюда же включается обзор предварительных сведений, на которые имеются ссылки в основной части ВКР.

При изложении в ВКР спорных вопросов темы необходимо приводить мнения различных авторов. Если в работе критически рассматривается точка зрения какого-либо автора, при изложении его мысли следует приводить цитаты, только при этом условии критика может быть объективной. Обязательным, при наличии различных подходов к решению изучаемой проблемы, является сравнение рекомендаций, содержащихся в действующих инструктивных материалах и работах различных авторов. Только после этого следует обосновывать свое мнение по спорному вопросу или соглашаться с одной из уже имеющихся точек зрения, выдвигая в любом случае соответствующие аргументы.

В главах *основной части* выпускной квалификационной работы подробно рассматриваются и обобщаются результаты исследования. Для выпускных квалификационных работ в области компьютерной безопасности и математических методов защиты информации в основную часть включается описание применяемых логических схем, математических методов и моделей, структура компьютерных программ, планы и результаты компьютерных

экспериментов, способы их использования для решения поставленной задачи. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал.

Отдельные положения ВКР должны быть иллюстрированы соответствующими моделями и результатами расчетов, компьютерных экспериментов, цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы. При составлении аналитических таблиц используемые исходные данные выносятся в приложение к выпускной квалификационной работе, а в тексте приводятся расчёты отдельных показателей. Таблица должна занимать не более одной страницы. Если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, её следует включать в приложение. В отдельных случаях можно заимствовать некоторые таблицы из литературных источников. Ссылаться на таблицу нужно в том месте текста, где формулируется положение, подтверждаемое или иллюстрируемое ею. В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать её содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчётливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны.

Логические и структурные схемы, а также графические модели могут оформляться в виде рисунков. Рисунок должен занимать не более одной страницы. Если рисунок по размеру превышает одну страницу, его следует включать в приложение. Ссылаться на рисунок нужно в том месте текста, где формулируется положение, подтверждаемое или иллюстрируемое им.

Все материалы, не являющиеся необходимыми для решения поставленных в работе задач, также выносятся в приложения.

*Заключение* – последовательное логически стройное изложение итогов работы и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении, а также возможных

перспектив дальнейших исследований и направлений практического использования результатов работы.

Законченные главы ВКР сдаются научному руководителю на проверку в установленные планом-графиком сроки.

Проверенные главы дорабатываются в соответствии с полученными от научного руководителя замечаниями, после чего студент приступает к оформлению работы.

### ***2.2.2. Порядок оформления выпускной квалификационной работы***

Тексты ВКР оформляются в соответствии с едиными требованиями:

- Выпускная квалификационная работа должна быть напечатана, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14, через 1,5-й интервал, поля: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху, снизу – 2 см. Объем ВКР может быть в пределах 40-50 страниц стандартного печатного текста (без приложений). Все страницы работы (включая список литературы и приложения) последовательно нумеруются. Листы работы прошиваются.

- Каждый раздел текста ВКР начинается с новой страницы.

- Заголовки глав и разделов выделяются жирным шрифтом.

- Таблицы и рисунки могут располагаться как непосредственно в тексте ВКР, так и в приложениях. Таблицы и рисунки должны содержать заголовки и названия, достаточно полно отражающие их содержание и специфику.

### ***2.2.3. Порядок составления отзыва и рецензии на выпускную квалификационную работу***

Законченная и оформленная в соответствии с указанными выше требованиями выпускная квалификационная работа подписывается студентом и консультантами (при их наличии) и не позднее двух недель до защиты представляется научному руководителю, который даёт письменный отзыв на работу и подписывает её. ВКР, представленная позднее указанного срока, к защите не допускается.

*Отзыв научного руководителя.* После получения окончательного варианта ВКР научный руководитель, в недельный срок составляет письменный отзыв, в котором всесторонне характеризует качество работы, отмечает положительные стороны, особое внимание обращает на отмеченные ранее недостатки, не устранённые студентом, обосновывает возможность или нецелесообразность представления выпускной квалификационной работы в ГЭК. В отзыве руководитель отмечает также ритмичность выполнения работы в соответствии с планом-графиком, добросовестность, определяет степень самостоятельности, активности и творческого подхода, проявленные студентом в период написания выпускной квалификационной работы, степень соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и рекомендует оценку. Форма отзыва представлена в приложении №4

Переpletённая работа вместе с положительным письменным отзывом научного руководителя передаётся методическому руководителю специальности на рассмотрение. Методический руководитель принимает решение о допуске работы к защите, о чём ставит соответствующую резолюцию на титульном листе работы. Образец титульного листа представлен в приложении №1.

В случае, если методический руководитель, исходя из содержания отзывов научного руководителя, а также содержания и оформления работы, не считает возможным допустить студента к защите выпускной квалификационной работы в ГЭК, вопрос об этом должен рассматриваться на заседании Учебно-методического совета Института с привлечением научного руководителя и автора работы. Решение Учебно-методического совета Института является окончательным.

Выпускные квалификационные работы, выполняемые по завершении освоения программы подготовки бакалавра, не обязательно подлежат рецензированию.

Полностью оформленная выпускная квалификационная работа, допущенная к защите методическим руководителем, направляется на рецензию.

**Рецензия.** В рецензии должен быть дан квалифицированный анализ существа и основных положений рецензируемой работы, оценка актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к её раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения пользоваться методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизну и практическую значимость. Наряду с положительными сторонами работы отмечаются недостатки, в частности, указываются отступления от логичности и грамотности изложения материала, выявляются фактические ошибки. В заключение рецензент излагает свою точку зрения об общем уровне выпускной квалификационной работы и оценивает её, после чего подписывает титульный лист работы. Объём рецензии должен составлять от одной до трех страниц машинописного текста. Рецензия должна быть получена не позднее, чем за три дня до защиты. Форма рецензии представлена в приложении №5.

После получения положительного отзыва рецензента работа передается в Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК).

### **2.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

Степень сформированности компетенций в ходе подготовки к защите выпускной квалификационной работы осуществляется научным руководителем и членами комиссии при знакомстве с текстом ВКР.

1. В качестве критериев для оценки ВКР научные руководители и члены ГЭК должны иметь в виду:

- актуальность темы и задач работы;
- соответствие тематики направлению подготовки «Информационная безопасность»;
- обоснованность результатов и выводов;
- определенную оригинальность и новизну полученных данных;
- самостоятельность (личный вклад студента);
- возможности практического использования полученных результатов.

2. Обоснованность результатов и выводов определяются с позиций:

- соответствия известным научным положениям и фактам;
- логичности в изложении и обсуждении собственных данных;
- корректности постановки опыта, эксперимента;
- корректности использования математических методов.

При этом должны учитываться:

- уровень устного доклада на защите;
- соответствие оформления работы установленным требованиям;
- качество иллюстративного материала к докладу.

3. Оригинальность и новизна полученных данных определяется как:

- установление нового научного факта или подтверждение известного факта для новых условий;
- получение сведений, приводящих к формулировке проверяемых гипотез, которые требуют дальнейшей проверки;
- разработка оригинального метода решения известной задачи;
- применение известных методик для решения новых задач;
- введение в научный оборот новых данных;
- обоснованное решение поставленной задачи.

4. Личный вклад студента определяется: степенью самостоятельности в выборе темы, постановке задач, планировании и организации исследования, обработке и осмыслении полученных результатов.

5. Возможность практического использования данных, полученных в ВКР, определяется в отношении НИР, выполняемых в университете или в других организациях; задачами совершенствования учебного процесса; возможностью публикации в печати.

#### **2.4. Шкала оценивания степени сформированности компетенций**

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырёхбалльной шкале: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

ВКР, получающая по мнению руководителя или рецензента оценку «неудовлетворительно», может быть в отдельных случаях направлена на дополнительное рецензирование по распоряжению председателя ГЭК.

Оценка «Отлично» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.

Оценка «Хорошо» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая содержит элементы научного исследования, грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая имеет технический характер. ВКР базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, в ней просматривается непоследовательность изложения материала. Представлены необоснованные предложения. ВКР имеет реферативный или обзорный характер с элементами анализа и оригинальности. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая не носит исследовательского характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания.

Итоговая оценка ГЭК выводится по принципу учета оценок большинства членов ГЭК, а также руководителя. Оцениваемые компетенции и оценочный лист приведены в приложениях 2 и 3, соответственно.

### **3. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / А. В. Пуговкин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 156 с. — ISBN 978-5-4332-0148-4.
2. Сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для акад. бакалавриата/ Рос. ун-т Дружбы народов; под ред.: К. Е. Самуилова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 363 с..

#### **Дополнительная литература**

1. Тепляков, И. М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие по направл. "Телекоммуникации" подгот. бакалавров и магистров (55400) и дипломир. спец. (654400)/ И. М. Тепляков. - М.: Радио и связь, 2004. - 327 с.: ил.. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с.322-323(21 назв.) . - ISBN 5-256-01720-9
2. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие для студентов вузов/ В. В. Крухмалев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалева. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004. - 510 с.: ил.. - (Специальность для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 506 (15 назв.). - ISBN 5-93517-202-X: 260.51, 307.50, р Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 11: УБ(10), ч.з.N3(1)
3. Маглицкий, Б. Н. Основы построения систем связи с подвижными объектами : учебное пособие / Б. Н. Маглицкий. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 327 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84071.html>
4. Бабков, В. Ю. Сотовые системы мобильной радиосвязи: учеб. пособие

- для вузов/ В. Ю. Бабков, И. А. Цикин. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. - 432 с.: ил., табл.. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 417-419. - Предм. указ.: с. 431-432. - ISBN 978-5-9775-0877-3: 592.76, 592.76, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)
5. Голдсмит, А. Беспроводные коммуникации/ А. Голдсмит ; пер. с англ. Н. Л. Бирюкова, Н. Р. Триски ; под ред. В. А. Березовского. - М.: Техносфера, 2011. - 903 с. - (Мир радиоэлектроники; 17-03). - ISBN 978-5-94836-176-5: 1430.00, 1430.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)
6. Чуянов, А. Г. Проблемы защищенности телекоммуникационных систем : учебное пособие / Чуянов А. Г.. — Омск : Омская академия МВД России, 2015. — 164 с. — ISBN 978-5-88651-601-2
7. Тишина, Н. А. Прикладные задачи безопасности информационно-телекоммуникационных систем : учебное пособие / Н. А. Тишина, Е. Н. Чернопрудова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-7410-1892-7
8. Берлин, А. Н. Сотовые системы связи: учеб. пособие/ А. Н. Берлин. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 359 с.: табл.. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 349-359. -Предм. указ.: с. 336-348. - ISBN 978-5-9963-0104-1: 386.10, 386.10, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)

#### **Перечень интернет-источников**

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>).
3. ЭБС IPR BOOKS (<https://www.iprbookshop.ru/78574.html>).
4. ЭБС Znanium (<https://znanium.com/catalog/document?id=333215>).

**ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ**

1. Использование системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-3.kantiana.ru/>.
2. Использование электронной образовательной среды БФУ им. И. Канта <https://teams.microsoft.com/>

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Компетенция	Перечень планируемых результатов	Диагностический инструмент	Критерии оценки
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>Знать:</b> основные положения современных теорий информационного общества; предпосылки и факторы формирования информационного общества; содержание, объекты и субъекты информационного общества; основные закономерности развития информационного общества; характерные черты информационного общества, его связь с предшествующими типами обществ; особенности процессов информатизации различных сфер деятельности; возможности информационно-коммуникационных технологий для личностного развития и профессиональной деятельности; задачи, решаемые современными теориями информационного общества; содержание, объекты и субъекты информационного общества</p> <p><b>Уметь:</b> понимать и правильно использовать терминологию современных теорий информационного общества; самостоятельно оценивать и анализировать различные точки зрения на особенности информационного общества и пути его развития; исследовать закономерности развития и использования информационно-коммуникационных технологий в конкретной прикладной области</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Актуальность тематики работы и её соответствие профилю ОП</li> <li>2. Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи.</li> <li>3. Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов.</li> <li>3. Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин.</li> <li>5. Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения.</li> <li>6. Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе.</li> <li>7. Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль</li> </ol>	<p>Глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, обоснованность сделанных выводов и их аргументированность, оригинальность и новизна полученных результатов.</p>

	<p><b>Владеть:</b>          владеть практическими навыками решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов).          8. Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту.</p>	
<p>УК-2          Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>Знать:</b>          содержание основных экономических проблем, происходящих в современном обществе и подходы к их решению          функции и методы управления и регулирования деятельности в отрасли инфокоммуникаций в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и закономерностями развития рыночных отношений в инфокоммуникациях;          порядок и содержание работ руководителей предприятий, учреждений, организаций, независимо от их организационно-правовой формы, а также их подразделений по управлению действиями подчиненных в ЧС в соответствии с получаемой специальностью</p> <p><b>Уметь:</b>          принимать самостоятельные эффективные решения на основе анализа и оценки конкретной экономической ситуации          анализировать конкретные экономические ситуации в условиях рыночной экономики, быстро меняющейся технико-экономической конъюнктуры и конкурентной среды отрасли с учетом отраслевой специфики;          применить сущность и состав производственных ресурсов отрасли, включая производственные фонды, трудовые, радиочастотные и информационные ресурсы, ресурсы нумерации, критерии и показатели, характеризующие</p>	<p>9. Обоснованность и доказательность выводов работы.          10. Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских, технических или методических решений.</p>	

	<p>уровень их использования, факторы повышения эффективности их использования</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками создания простейших эконометрических моделей  методами анализа, планирования, исследования и управления экономическими отношениями в отрасли инфокоммуникаций в рыночной среде, выявления резервов и путей повышения эффективности конкуренции, организационных структур и использования отраслевых производственных ресурсов</p>		
<p>УК-5  Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p><b>Знать:</b>  основные события, явления и процессы отечественной и мировой истории;  -ключевые методологические, исторические и источниковедческие проблемы отечественной истории; важнейшие понятия, термины и их определения, имена, географические названия и даты, связанные с историей России  современные представления о научных, философских и религиозных картинах мироздания, сущности, назначении и смысле жизни человека, о многообразии форм человеческого знания, соотношении истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе, духовных ценностях, их значении в творчестве и повседневной жизни, научиться ориентироваться в них</p> <p><b>Уметь:</b>  выработать собственную позицию в отношении изучаемых исторических проблем;  формулировать предположения относительно причин, сущности и значения изучаемых явлений и событий  характеризовать культурно-исторические явления и</p>		

	<p>памятники; формулировать гипотезы о причинах и особенностях развития исторических процессов; систематизировать факты, явления, объекты, изученные в курсе; систематизировать факты, явления, объекты, изученные в курсе; выделять периоды в истории развития региональных и общеисторических процессов; условия формирования личности, ее свободы, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры, понимать роль насилия и ненасилия в истории и человеческом поведении нравственных обязанностей человека по отношению к другим и самому себе; рассмотреть представления о сущности сознания, его взаимоотношении с бессознательным, роли сознания и самосознания в поведении, общении и деятельности людей, формировании личности</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками сопоставлять факты мировой и отечественной истории в контексте других знаний гуманитарного и специально профессионального характера  навыками критического мышления</p>		
<p>УК-6  Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p><b>Знать:</b>  научно-психологические основы выбора, процессуально-структурные компоненты психологического феномена «выбор», основные направления современной этики, базовые элементы и приемы, применяемые в подготовленной публичной речи  основы самоорганизации и самообразования в области предпринимательской деятельности  основы использования новейшие технологические достижения в ведении предпринимательской деятельности  различные формы организации аудиторной работы и стратегии самостоятельной учебно– исследовательской деятельности  поискованию современных методов и технологий обучения и диагностики</p>		

	<p>социальные, возрастные, психофизические и индивидуальные особенности обучающихся;</p> <p>требования нормативно-правовых документов в образовании;</p> <p>современные методы и технологии обучения и диагностики, саморазвития</p> <p>теоретические основы построения клиент-серверных веб-приложений, общие методы программирования</p> <p>механизмы реализации сетевых угроз по протоколам передачи данных HTTP, FTP, а также известные уязвимости веб-серверов</p> <p>основные теоретические понятия и термины, необходимые в сфере коммуникации;</p> <p>базовые элементы и приемы, применяемые в публичной речи</p> <p>основные формы коммуникации в деловой среде (беседа, совещание, переговоры), а также владеть навыками их эффективного ведения</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>составлять перспективный план жизни, с учетом возможных препятствий, решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать свои моральные убеждения и составлять хорошее самостоятельное публичное выступление</p> <p>самостоятельно формировать и развивать компетенции, необходимые для ведения предпринимательской деятельности</p> <p>приобретать новейшие технологические достижения для нужд предпринимательской деятельности</p> <p>выстраивать и реализовывать стратегию самообразовательной деятельности по применению современных методов и технологий обучения в педагогической деятельности;</p>		
--	---	--	--

	<p>быстро находить, анализировать и синтезировать необходимую информацию в различных областях знаний; осуществлять обучение, воспитание, развитие и саморазвитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей; применять современные методы и технологии обучения в педагогической деятельности и построении карьеры; адекватно оценивать себя и других исходя из результатов деятельности</p> <p>использовать полученные теоретические знания для решения конкретных прикладных задач, программировать клиент-серверные приложения с применением СУБД для обработки данных, находить и исправлять ошибки в программном коде</p> <p>конфигурировать клиент-серверное программное обеспечение с учетом требуемых параметров сетевой безопасности, анализировать возможные каналы утечки информации</p> <p>установить и завершить деловой контакт, вести обмен информацией с членами языкового коллектива, связанными различными социальными отношениями, решать конфликтные ситуации, опираясь на знания о стратегиях поведения, аргументированно излагать анализировать письменные и звучащие тексты с точки зрения их соответствия норм литературного языка, целесообразности и условиям делового общения</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>приемами самооценки, эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения, анализа собственных нравственных ценностей и поступков, подготовки, корректировки выступления</p> <p>методами самоорганизации и самообразования в области предпринимательской деятельности</p>		
--	---	--	--

	<p>навыками применения новейших технологических достижений в предпринимательской деятельности умениями выстраивать собственный образовательный маршрут и профессиональную карьеру с учетом полученных психолого- педагогических знаний в области современных методик и образовательных технологий;</p> <p>навыками реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p> <p>современными методиками и образовательными технологиями в своей деятельности;</p> <p>способами адекватно оценивать других участников взаимодействия и себя самого;</p> <p>навыками планировать свою деятельность и саморазвитие</p> <p>практическими навыками конфигурирования и администрирования веб-серверов, а также навыками настройки систем управления контентом</p> <p>практическими навыками, по оценке защищенности веб-приложений</p> <p>приемами считывания обратной связи, а также приемами эффективного общения и слушания, позитивного общения, конгруэнтного поведения</p> <p>навыками отбора и использования речевых приемов, адекватных ситуации общения, намерения говорящего и ситуации</p>		
<p>УК-7</p> <p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>влияние физической культуры на укрепления здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</p> <p>основные средства и методы физического воспитания;</p> <p>основы здорового образа жизни;</p> <p>методы оценки физического развития, физической подготовленности средствами физической культуры и спорта в студенческом возрасте</p>		

<p>профессиональной деятельности</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать средства и методы физической культуры в регулировании своего психофизического состояния; выполнять комплексы упражнений оздоровительной и профессионально прикладной направленности</p> <p><b>Владеть:</b> навыком самостоятельно применять средства и методы физического воспитания в укреплении здоровья, методами контроля состояния организма при нагрузках; навыками ведения здорового образа жизни, участия в физкультурно-оздоровительной деятельности</p>		
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p><b>Знать:</b> правовые, нормативно-технические и организационные основы «Безопасности жизнедеятельности» поражающие факторы стихийных бедствий, крупных производственных аварий и катастроф с выходом в атмосферу радиоактивных веществ (РВ) и ХОВ, современных средств поражения анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и опасных производственных факторов методы прогнозирования и оценки ЧС сигналы оповещения ГО и порядок действий населения по сигналам порядок и содержание работ руководителей предприятий, учреждений, организаций, независимо от их организационно-правовой формы, а также их подразделений по управлению действиями подчиненных в ЧС в соответствии с получаемой специальностью средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов</p> <p><b>Уметь:</b> проводить контроль параметров и уровня негативных</p>		

	<p>воздействий на их соответствие нормативным требованиям  эффективно применять средства защиты от негативных воздействий  разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности  планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций  составлять планы мероприятий по повышению собственной адаптивности  анализировать, выявлять и конструировать собственные адаптивные стратегии  четко действовать по сигналам оповещения, практически выполнять основные мероприятия защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, атак же от ЧС природного и техногенного характера</p> <p><b>Владеть:</b>  методами прогнозирования чрезвычайных ситуаций и предотвращения их негативных последствий  методами повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов  некоторыми методами повышения стрессоустойчивости.  способами управления эмоциями в экстремальных ситуациях</p>		
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и	<b>Знать:</b> основные положения теории пределов функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных; основы		

<p>методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>векторного анализа  основные законы классической электродинамики;  основные методы электрических измерений  принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах; методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; методы кодирования и шифрования дискретных сообщений; методы многоканальной передачи и распределения информации; 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; методы многоканальной передачи и распределения информации</p> <p><b>Уметь:</b>  ориентироваться в постановках задач; строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; пользоваться библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач  применять основные законы и методы электродинамики для решения прикладных задач  получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам; проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;  получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим</p>		
--	--	--	--

	<p>характеристикам;          рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем</p> <p><b>Владеть:</b>          практическими навыками решения основных задач теории пределов функций, дифференцирования, интегрирования          навыками и методиками проведения электрических и магнитных измерений, конструирования контрольно-измерительных устройств и экспериментальных установок методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений; методами снятия основных характеристик и параметров сигналов; навыками решения задач оптимизации сигналов и систем; навыками экспериментального исследования сигналов и методов кодирования, декодирования сообщений</p>		
<p>ОПК-2          Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p><b>Знать:</b>          принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации;          способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;          методы и способы проведения всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмосдаточных, эксплуатационных и аварийных);          принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций          способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и</p>		

	<p>испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств</p> <p>принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;</p> <p>применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;</p> <p>организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта</p> <p>организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования;</p> <p>организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций</p> <p>основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций;</p> <p>основными приемами проектирования и разработки аппаратуры для телекоммуникаций и оформления документации для новых проектов</p>		
ОПК-3	<b>Знать:</b>		

<p>Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p>основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; эксплуатационные возможности компьютера и коммуникационных средств; организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; системное и прикладное программное обеспечение компьютера организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; основные стандарты, нормы и правила, связанные со своей профессиональной деятельностью <b>Уметь:</b> использовать пакеты прикладных программ для решения технических и управленческих задач; создавать сложные документы с таблицами, формулами и рисунками; осуществлять поиск информации в сети интернет создавать документы, соответствующие технической документации; читать конструкторские схемы и чертежи <b>Владеть:</b> методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты программным обеспечением, необходимым для создания документов, связанных со своей профессиональной деятельностью</p>		
<p>ОПК-4 Способен применять современные</p>	<p><b>Знать:</b> основные геометрические понятия; методы проецирования геометрических фигур на плоскость</p>		

<p>компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации</p>	<p>чертежа; правила оформления однокартинных чертежей основные понятия компьютерной графики, геометрического моделирования, графических объектов; современные интерактивные графические системы для решения задач автоматизации чертежно-графических работ  <b>Уметь:</b>  решать различные задачи на одной плоскости проекций; читать однокартинные чертежи  работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач  <b>Владеть:</b>  техническими и программными средствами создания плоских и объемных изображений методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях; методами работы с методической литературой</p>		
<p>ПКС-1 Способность к изучению режимов работы и условий эксплуатации инфокоммуникационного оборудования с целью выявления источников технических проблем, возникающих в процессе его эксплуатации</p>	<p><b>Знать:</b>  принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящих в них; основные законы и методы расчета электрических цепей;  назначение, принцип работы, основные характеристики и обозначение полупроводниковых элементов, операционных усилителей, интегральных сборок и устройств на их основе;  принципы построения различных вариантов схем электронных устройств с отрицательной и/или положительной обратными связями (ОС), понимать причинявлиния ОС на основные показатели и стабильность параметров изучаемых устройств;  понимать причины возникновения неустойчивой работы усилителей с отрицательной ОС;  способы оценки устойчивости электронных устройств</p>		

	<p>внешними цепями ОС;          принципы и алгоритмы работы устройств формирования и генерирования сигналов;          принципы и алгоритмы работы радиоприемных устройств и устройств обработки сигналов;          принципиальные схемы и элементную базу устройств, осуществляющих модуляцию и детектирование сигналов</p> <p><b>Уметь:</b>          объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем;          применять на практике методы исследования аналоговых электронных устройств, основанных на аналитических и графо-аналитических процедурах анализа;          выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств;          формировать цепи ОС с целью улучшения качественных показателей и получения требуемых форм характеристик аналоговых электронных устройств;          проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых и инфокоммуникационных электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств;          пользоваться справочными материалами («Datasheet») на аналоговые и цифровые элементы и ИС при проектировании телекоммуникационных устройств;          определять причины неисправностей инфокоммуникационных устройств и выбраковывать неисправные элементы;          составлять, подготавливать и заполнять техническую документацию, требуемую в порядке эксплуатации инфокоммуникационного оборудования</p> <p><b>Владеть:</b></p>		
--	--	--	--

	<p>навыками чтения и изображения электронных схем на основе современной элементной базы;</p> <p>навыками составления эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем изучаемых устройств;</p> <p>навыками проектирования и расчета простейших аналоговых и цифровых схем;</p> <p>навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой;</p> <p>навыками компьютерного моделирования и проектирования аналоговых и цифровых телекоммуникационных устройств;</p> <p>навыками поиска и устранения простых неисправностей</p>		
<p>ПКС-2</p> <p>Готовность выполнять работы по локализации, анализу, диагностики неисправностей, ограничению воздействия неисправностей, устранению неисправностей оборудования оптических транспортных сетей и сетей передачи данных, измерительные и настроечные работы на оптической кабельной сети, проверка ее</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные уравнения и закономерности, описывающие распространения света по оптическому волокну;</p> <p>основные типы оптических волокон, их характеристики по дисперсии и затуханию и области применения;</p> <p>конструкцию, параметры, назначение, конструкционные и эксплуатационные характеристики оптических кабелей и различных пассивных и активных элементов ВОЛС, области их использования;</p> <p>основные методы измерения затухания и дисперсии в оптических волокнах</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ</p> <p>объяснять устройство изучаемых приборов, их принцип действия, назначение элементов структуры и их влияние на эксплуатационные параметры и оптические свойства;</p> <p>использовать полученные знания для расчета основных</p>		

<p>функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию</p>	<p>технических характеристик ВОЛС и их проектирования с учетом требований быстродействия, надежности, технологичности и удобства технической эксплуатации; пользоваться справочными эксплуатационными параметрами приборов; выбирать на практике оптимальные режимы работы изучаемых приборов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками эксплуатации и обслуживания пассивных компонентов волоконно-оптических линий связи; навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой; навыками практической работы с современными универсальными и специализированными пакетами прикладных компьютерных программ</p>		
<p>ПКС-3 Способность к сбору и анализу статистических данных о работе сети и ее отдельных элементов, выработки предложений по оптимизации использования ресурсов оборудования, принятию решений о расширении оборудования, сервисов и услуг транспортных сетей и сетей передачи данных</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>место и роль NGN сетей связи в отрасли связи Российской Федерации; функциональное распределение процедур поддержки услуг, специфицированных в виде международных стандартов для NGN сети связи; концептуальные основы и модели построения и функционирования NGN сети связи и ее элементов; услуги, атрибуты и интерфейсы сети связи, а также применение ее концепции для создания спецификации услуг</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>объяснять общие принципы реализации услуг, атрибутов и интерфейсов NGN сети связи; моделировать работу сетей NGN на физическом уровне; пользоваться научно-технической литературой, периодическими изданиями и Интернет-ресурсами для поиска необходимой информации в области сетей NGN</p> <p><b>Владеть:</b></p>		

	<p>навыками самостоятельного анализа принципов построения и функционирования сетей NGN и их элементов;</p> <p>навыками работы с программным обеспечением, позволяющим моделировать работу сетей NGN</p>		
<p>ПКС-4</p> <p>Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей связи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>теоретические методы анализа и синтеза радиоэлектронных схем формирования сигналов</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать методы теоретического и экспериментального исследований устройств формирования и генерирования сигналов; методы выбора устройств формирования и генерирования сигналов для конкретных применений; методы построения и способы реализации на ЭВМ имитационных моделей устройств формирования сигналов</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками выполнения инженерных расчетов и принятия грамотных решений по проектированию устройств формирования и генерирования сигналов; проведения расчетов и вычислительных экспериментов на ЭВМ для оценки показателей устройств формирования и генерирования сигналов; работы с научно-технической документацией, специальной литературой и другими источниками информации для решения профессиональных задач</p>		
<p>ПКС-5</p> <p>Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>существующие модели расчета и методы анализа работы телекоммуникационных систем и сетей, теоретические основы построения систем и сетей спутниковой и наземной радиосвязи</p> <p>принципы организации спутниковой и наземной радиосвязи</p> <p>современные методы обслуживания и ремонта, способы</p>		

<p>работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих установленным эксплуатационно-техническим нормам</p>	<p>резервирования, нормативную базу</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать современные сети спутниковой и наземной радиосвязи выполнять расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств радиосвязи в соответствии с требованиями технического задания по объему и видам передаваемой информации и помехозащищенности производить поиск и устранение неисправностей</p> <p><b>Владеть:</b> современными средствами разработки сетей спутниковой и наземной радиосвязи проведения монтажа, наладки, регулировки и сдачи в эксплуатацию систем радиосвязи с доведением услуг до пользователя навыками настройки и регулировки систем радиосвязи при производстве, установке технической эксплуатации</p>		
<p>ПКС-6 Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих</p>	<p><b>Знать:</b> методики и алгоритмы расчета основных разновидностей сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций, средства автоматизации расчетов основные этапы и порядок разработки типовых технических проектов в области инфокоммуникаций этапы, принципы и правила монтажа и настройки инфокоммуникационного оборудования, функционирование основных сетевых протоколов и служб</p> <p><b>Уметь:</b> создавать актуальные проектные решения для организации сетевой информационной инфраструктуры для различных объектов разрабатывать типовые технические проекты в области инфокоммуникаций осуществлять настройку инфокоммуникационного оборудования в соответствии с техническими</p>		

	<p>требованиями к инфокоммуникационной инфраструктуре объекта, проводить монтаж инфокоммуникационного оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами, технологиями и методиками проектирования информационных сетей техническими средствами разработки и апробации технических решений техническими средствами монтажа, настройки и тестирования инфокоммуникационного оборудования</p>		
<p><b>ПКС-7</b> Способность к обоснованию выбора информационных технологий, предварительных технических решений по объекту, телекоммуникационной системе и ее компонентам, оборудования и программного обеспечения, выработке синергетических решений объединения транспортных сетей организаций связи</p>	<p><b>Знать:</b> основные принципы организации аппаратного обеспечения персональных компьютеров; основных понятий, сущности, принципов организации и особенностей различных операционных систем, в т.ч. системы команд, загрузка программ, управление памятью, адресация, внешние события, многозадачность, синхронизация, обработка транзакций, внешние устройства и управление ими, файловые системы, безопасность</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать, настраивать, администрировать и эффективно использовать операционные системы на рабочих станциях и серверах</p> <p><b>Владеть:</b> современными средствами администрирования клиентских и серверных операционных систем</p>		
<p><b>ПКС-8</b> Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств</p>	<p><b>Знать:</b> частотные планы, протоколы связи, функциональные схемы и технические характеристики различных стандартов мобильной связи; характеристики и основные модели радиоканалов в</p>		

<p>инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</p>	<p>системах подвижной связи; методы обработки информационных сигналов в радиосистемах; тенденции развития систем подвижной радиосвязи, их интеграции <b>Уметь:</b> формулировать требования к радиосистемам в зависимости от класса трафика и показателей качества; оценивать пропускную способность радиосистем подвижной связи; прогнозировать прохождение радиоволн в системах мобильной связи различных типов; выбирать для конкретных условий оптимальную схему организации мобильной радиосвязи <b>Владеть:</b> методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; навыками оценки конкурентоспособности и перспективности разрабатываемых и действующих радиосистем; навыками проектирования системы мобильной связи с учетом конкретных требований; навыками работы с профессиональными САПР в области планирования радиосетей</p>		
--	---	--	--

**4.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (профиль подготовки «Многоканальные телекоммуникационные системы»).**

1. Проектирование системы сотовой связи в городе Светлогорске
2. Проектирование сети широкополосного абонентского доступа для жилого комплекса «Нойхаузен»
3. Проектирование инфокоммуникационной сети для транспортной компании
4. Исследование потенциальных возможностей системы связи с частотным разделением каналов
5. Разработка программно-аппаратной части устройства для незрячих
6. Модернизация инфокоммуникационной сети МАОУ СОШ № 47
7. Разработка и проектирование систем связи в посёлке городского типа Пионерский
8. Проектирование оптической сети доступа на основе технологии пассивных оптических сетей жилого комплекса «Дары моря»
9. Проектирование мультисервисной корпоративной сети предприятия
10. Проект модернизации сети широкополосного доступа в образовательном учреждении
11. Проектирование широкополосной сети радиодоступа для коттеджного поселка «Волна»
12. Проектирование сети радиодоступа для предприятия «За Родину»
13. Реализация сети связи для системы автоматического управления электропитанием частного дома
14. Проектирование сети абонентского доступа в жилом комплексе «Родина»
15. Проектирование беспроводной сети в торговом центре города Калининграда "Z-ФОРТ"
16. Организация инфокоммуникационной структуры для системы

управления автономной энергоустановкой на основе возобновляемых источников энергии

17. Разработка сети сотовой связи на территории парка Куршская коса
18. Разработка инфокоммуникационной сети района города Калининграда
19. Проектирование сотовой и кабельной связи в городе Зеленоградск
20. Построение сети беспроводного доступа в курортной зоне Калининградской области
21. Проектирование и расчёт параметров радиосети стандарта TETRA с помощью беспилотных летательных аппаратов
22. Проектирование комбинированной инфокоммуникационной сети с повышенной абонентской нагрузкой в комплексе строений БФУ им. И. Канта
23. Проектирование и расчёт параметров сверхдлинноволновых передающих антенн системы управления «Маршрут»
24. Разработка сегмента мобильной сети связи движущихся объектов
25. Организация системы мониторинга транспортных спецслужб
26. Разработка беспроводной сети связи для системы технологического контроля
27. Разработка широкополосных УКВ антенн  
Организация доступа в интернет с борта самолета
29. Проектирование инфокоммуникационной волоконно-оптической сети связи сельского района Калининградской области с высокой пропускной способностью
30. Разработка канала связи для малых спутников
31. Разработка широкополосных КВ антенн
32. Разработка системы связи для реализации концепции «Умное ЖКХ» для района города Калининграда
33. Проектирование радиосети для автоматизированной системы контроля и управления дорожным движением
34. Проектирование сети радиосвязи для автоматизированной системы сбора

данных и управления жилищно-коммунальным хозяйством объектов  
БФУ им. И. Канта

35. Проектирование сегмента сети сотовой связи пятого поколения для части города Калининграда
36. Построение фрагмента сети цифрового кабельного телевидения
37. Проектирование абонентской широкополосной сети доступа для района Калининградской области
38. Проектирование радиорелейной сети связи между распределёнными объектами предприятия Калининградской области
39. Организация беспроводной сети связи для системы автоматизации
40. Проектирование инфокоммуникационной сети предприятия

#### **4.2. Примеры формулировки тем и содержания выпускных квалификационных работ**

**Тема: Проектирование современной системы сотовой связи в городе  
Светлогорске**

Введение

Глава 1. Современные системы сотовой связи

1.1. Поколения сетей сотовой связи

1.2. Основные отличия 5G

1.3. Услуги 5G

1.4. Требования, предъявляемые к сетям 5G

1.5. Ключевые решения и технологические компоненты сетей пятого поколения

1.5.1. Обобщённая архитектура сетей 5G

1.5.2. Архитектура подсистемы радиодоступа

1.5.3. Режим D2D

1.5.4. Beamforming

1.5.5. Massive MIMO

1.5.6. Network slicing

1.6 Вывод 1

## Глава 2. Проектирование системы сотовой связи

### 2.1. Анализ местности

### 2.2. Анализ существующей системы сотовой связи в городе Светлогорске

### 2.3. Выбор частотного диапазона

### 2.4. Выбор оборудования

### 2.5. Модели распространения

### 2.6. Вывод 2

## Глава 3. Расчёты

### 3.1. Расчёт радиуса зоны покрытия

### 3.2. Расчёт радиуса зоны обслуживания.

### 3.3. Расположение базовых станций

### 3.4. Технико-экономический расчёт

### 3.5. Вывод 3

## Заключение

## Список используемых источников

1. Степунин А. Н. Мобильная связь на пути к 6G: книга – том 1 / А. Н. Степунин, А. Д. Николаев. – 3-е изд. – Москва; Вологда: Инфа-Инженерия, 2021.
2. Степунин А. Н. Мобильная связь на пути к 6G: книга – том 2 / А. Н. Степунин, А. Д. Николаев. – 3-е изд. – Москва; Вологда: Инфа-Инженерия, 2021.
3. 5G Technology // u-blox [Электронный ресурс] – URL: <https://www.u-blox.com/en/technologies/5g-technology> (дата обращения: 15.03.2021).
4. Amitabha Ghosh. A View on 5G Cellular Technology Beyond 3GPP Release 15 / Amitabha Ghosh, Andreas Maeder, Matthew Baker – Текст: электронный // 2019 - URL: <https://ict.moscow/static/0c6d1c73-98be-5a0b-8e36-9c7d25b290a4.pdf> (дата обращения: 20.03.2021).
5. 5G // ETSI [Электронный ресурс] - URL: <https://www.etsi.org/technologies/5g?jjj=1592422418050> (дата обращения: 21.03.2021).

6. Marco Contento. What is Beamforming and Massive MIMO in 5G – Текст: электронный // 2020 – URL: <https://www.telit.com/blog/beamforming-massive-mimo-5g-technology/> (дата обращения 1.04.2021).
7. Heidi Vella. The benefits of network slicing: flexibility and more – Текст: электронный // URL: <https://enterprise.verizon.com/resources/articles/s/benefits-of-network-slicing-flexibility-and-more/> (дата обращения 5.04.2021).
8. Карта калининградской области // Mapdata [Электронный ресурс] – URL: <https://mapdata.ru/kaliningradskaya-oblast/svetlogorskiy-rayon/svetlogorsk/ulicy/stranica-2/> (дата обращения 14.04).
9. Население Калининградской области // statdata [Электронный ресурс] – URL: <http://www.statdata.ru/naselenie/kaliningradskoi-oblasti> (дата обращения 14.04.2021).
10. Карта покрытия МТС // МТС [Электронный ресурс] - URL: <https://kaliningrad.mts.ru/personal/podderzhka/zoni-obslyzhivaniya/nasha-set?on=g2> (дата обращения 17.04.2021).
11. Карта расположения базовых станций // cellmapper [Электронный ресурс] - URL: <https://www.cellmapper.net> (дата обращения 17.04.2021).
12. Карта покрытия МегаФон // МегаФон [Электронный ресурс] - URL: <https://kaliningrad.megafon.ru/help/offices/#offices> (дата обращения 17.04.2021).
13. Карта покрытия Билайн // Билайн [Электронный ресурс] - URL: <https://moskva.beeline.ru/customers/beeline-map/?lat=54.704528907982834&lon=20.47380049999995&zoom=11> (дата обращения 17.04.2021).
14. Карта покрытия Tele2 // Tele2 [Электронный ресурс] - URL: <https://kaliningrad.tele2.ru/coverage> (дата обращения 17.04.2021).
15. Стоимость оборудования компании «Huawei» // Huawei [Электронный ресурс] - URL: [www.huawei.com](http://www.huawei.com) (дата обращения: 01.05.2020).

16. Рекомендации 3GPP; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);  
TS 38.901-g10.
17. Рекомендации 3GPP; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);  
TS 38.306-g10.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Титульный лист ВКР

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. КАНТА»  
Институт физико-математических наук и информационных технологий**

Рекомендована к защите:  
методический руководитель  
направления подготовки  
к.т.н., доцент ИФМНиИТ

Допущена к защите:  
первый заместитель директора  
ИФМНиИТ  
к. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_ М.П. Савченко

\_\_\_\_\_ А.А. Шпилевой

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**Тема: «XX»**

**Направление подготовки: 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Профиль подготовки:

**«Многоканальные телекоммуникационные системы»**

Квалификация (степень): **бакалавр**

ВКР защищена на оценку:

**Выполнил:** студент 4 курса

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Иванов И.И.

**Руководитель:** xxxxxxxxxxxx ИФМНиИТ

\_\_\_\_\_ Петров П. П.

Калининград, 20\_\_

**Оценочный лист сформированности компетенций для руководителя ВКР и членов ГЭК**

<b>Коды проверяемых компетенций</b>	<b>Текст ВКР</b>	<b>Этап подготовки к процедуре защиты ВКР</b>
УК-1	+	+
УК-2	+	+
УК-5	+	+
УК-6	+	+
УК-7	+	+
УК-8	+	+
ОПК-1	+	+
ОПК-2	+	+
ОПК-3	+	+
ОПК-4	+	+
ПКС-1	+	+
ПКС-2	+	+
ПКС-3	+	+
ПКС-4	+	+
ПКС-5	+	+
ПКС-6	+	+
ПКС-7	+	+
ПКС-8	+	+

**Оценочный лист членов ГЭК**

Оценка уровня сформированности компетенций студента

направления подготовки 11.03.02

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи» профиль подготовки  
«Многоканальные телекоммуникационные системы» в процессе защиты  
выпускной квалификационной работы, выполненной на тему

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Показатели уровня сформированности компетенций			
		2 – низкий	3 – средний	4 – достаточный	5 – высокий
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для				

	обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций				
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности				
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных				
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности				
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации				
ПКС-1	Способность к изучению режимов работы и условий эксплуатации инфокоммуникационного оборудования с целью выявления источников технических проблем, возникающих в процессе его эксплуатации				

ПКС-2	<p>Готовность выполнять работы по локализации, анализу, диагностики неисправностей, ограничению воздействия неисправностей, устранению неисправностей оборудования оптических транспортных сетей и сетей передачи данных, измерительные и настроечные работы на оптической кабельной сети, проверка ее функционирования после восстановления и ввода в эксплуатацию</p>				
ПКС-3	<p>Способность к сбору и анализу статистических данных о работе сети и ее отдельных элементов, выработки предложений по оптимизации использования ресурсов оборудования, принятию решений о расширении оборудования, сервисов и услуг транспортных сетей и сетей передачи данных</p>				
ПКС-4	<p>Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей связи</p>				
ПКС-5	<p>Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих</p>				

	установленным эксплуатационно-техническим нормам				
ПКС-6	Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих				
ПКС-7	Способность к обоснованию выбора информационных технологий, предварительных технических решений по объекту, телекоммуникационной системе и ее компонентам, оборудования и программного обеспечения, выработке синергетических решений объединения транспортных сетей организаций связи				
ПКС-8	Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ				

**Форма отзыва руководителя**

**ОТЗЫВ**  
**на выпускную квалификационную работу**  
**студента(ки) 4-го курса Института физико-математических наук и**  
**информационных технологий**  
**направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и**  
**системы связи»**  
**Ф.И.О. студента**  
**«.....Тема ВКР.....»**

- Формулировка проблемы.
- Актуальность проблемы.
- Состояние решения проблемы на данный момент.
- Конкретная задача, решению которой посвящена данная ВКР, её актуальность.
- Что реально сделано по главам ВКР.
- Достоинства работы: оригинальность, новизна и научная значимость результатов; научный уровень и глубина работы; доказательность и достоверность результатов; широта охвата материала и качество обзора литературы по теме, обоснованность выводов; наличие компьютерной реализации; степень практической реализации.
- Отношение студента к работе: добросовестность, дисциплинированность, систематичность, самостоятельность, активность, глубина и эрудированность, творческий подход.
- Недостатки работы:
  - отступления от утверждённого плана работы \_\_\_\_\_
  - недостатки содержания \_\_\_\_\_
  - недостатки оформления \_\_\_\_\_
- В какой степени студент справился с решением поставленной задачи – оценка соответствия ВКР требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам студентов института физико-математических наук и информационных технологий направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
- Предлагаемая оценка.

Научный руководитель,  
должность, уч. степень, уч. звание.

\_\_\_\_\_/Ф.И.О.

Форма рецензии

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на выпускную квалификационную работу  
студента(ки) 6 курса Института физико-математических наук и  
информационных технологий  
направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи»**

**Ф.И.О. студента**

**«.....Тема ВКР.....»**

- Формулировка проблемы.
- Актуальность проблемы.
- Состояние решения проблемы на данный момент.
- Конкретная задача, решению которой посвящена данная ВКР, её актуальность.
- Критический анализ общего замысла, основных положений и результатов работы по главам ВКР.
- Достоинства работы: оригинальность, новизна и научная значимость результатов; научный уровень и глубина работы; доказательность и достоверность результатов; широта охвата материала и качество обзора литературы по теме, обоснованность выводов; наличие компьютерной реализации; степень практической реализации.
- Недостатки работы:
  - недостатки содержания: \_\_\_\_\_
  - недостатки оформления: \_\_\_\_\_
- Оценка соответствия ВКР требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам студентов института физико-математических наук и информационных технологий направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
- Предлагаемая оценка.

Должность, уч. звание, уч. степень

Рецензента

\_\_\_\_\_/Ф.И.О.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
ИММАНУИЛА КАНТА**

**Институт физико-математических наук и информационных технологий**

«Согласовано»

Ведущий менеджер ООП ИФМНиИТ  
В.И.Бурмистров

«10» марта 2020 г.

«Утверждено»

Директор ИФМНиИТ  
А.В.Юров

«10» марта 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Защита выпускной квалификационной работы»**

для студентов 4 курса  
очной формы обучения

направления подготовки 11.03.02.

**«ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»**

профиль подготовки

**«МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

уровень высшего образования – бакалавриат

Калининград, 2020 г.

## Лист согласования

**Составители:** доцент ИФМНиИТ, к. т. н., доцент Савченко М. П.

Программа обсуждена и утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий.

Протокол № \_\_\_/\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель учебно-методического совета \_\_\_\_\_ первый  
заместитель директора института, к.ф.-м.н., доцент, Шпилевой А. А.

Программа пересмотрена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий. Внесены следующие изменения (или изменений не внесено) \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий менеджер ООП

\_\_\_\_\_ Бурмистров В. И.

СОДЕРЖАНИЕ  
ПРОГРАММЫ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ

1. Общая характеристика процедуры государственной итоговой аттестации выпускника по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», уровень высшего образования - бакалавриат.....	4
1.1. Общие положения.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
1.3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	11
2. Защита выпускной квалификационной работы в Государственной экзаменационной комиссии .....	12
2.1. Порядок защиты выпускной квалификационной работы на заседании ГЭК .....	12
2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	14
2.3. Шкала оценивания степени сформированности компетенций.....	15
3. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	17
4. Фонд оценочных средств для проведения ГИА .....	20
4.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».....	28
4.2. Примеры формулировки тем и содержания выпускных квалификационных работ.....	30
Приложения.....	34

**1. Общая характеристика процедуры государственной итоговой аттестации выпускника по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», уровень высшего образования – бакалавриат**

**1.1. Общие положения**

Программа ГИА является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

К ГИА допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные курсом обучения по основной образовательной программе по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и успешно прошедшие все промежуточные аттестационные испытания по теоретическому и практическому этапам обучения, предусмотренные утвержденным учебным планом направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Видом ГИА в соответствии с п. 2.7 ФГОС ВО и учебным планом является защита выпускной квалификационной работы.

Аттестацию проводит Государственная Экзаменационная Комиссия (ГЭК). Председатель ГЭК и состав ГЭК утверждаются в установленном порядке.

Выпускная квалификационная работа выполняется в обязательном порядке, в установленные сроки, проходит рецензирование (в необязательном порядке) и защищается в ГЭК.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) включает в себя два основных этапа - выполнения выпускной квалификационной работы (Б3.01(Д)) и защита выпускной квалификационной работы Б3.02(Д).

**Наименование дисциплины (модуля) - «Защита выпускной квалификационной работы».**

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью** освоения дисциплины «Защита выпускной квалификационной работы» является защита выпускной квалификационной работы.

В ходе защиты выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные универсальные и профессиональные компетенции, профессионально презентовать результаты своей работы, научно аргументировать и защищать свою точку зрения в ходе презентации.

Выпускник направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль подготовки «Многоканальные телекоммуникационные системы» в соответствии с целями основной образовательной программы и типами задач профессиональной деятельности в результате освоения данной дисциплины должен обладать компетенциями, представленными в таблице

Код компетенции	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p><b>Знать:</b> о мировом опыте в разработке и реализации инвестиционной политики (проектов) в организациях связи различного уровня, методах принятия инвестиционных решений методы маркетинга и менеджмента в области телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать, выявлять и конструировать собственные адаптивные стратегии анализировать конкретные экономические ситуации в условиях рыночной экономики, быстро меняющейся технико-экономической конъюнктуры и конкурентной среды отрасли с учетом отраслевой специфики; применить сущность и состав производственных ресурсов отрасли, включая производственные фонды, трудовые, радиочастотные и информационные ресурсы, ресурсы</p>

		<p>нумерации, критерии и показатели, характеризующие уровень их использования, факторы повышения эффективности их использования составлять планы мероприятий по повышению собственной адаптивности</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа, планирования, исследования и управления экономическими отношениями в отрасли инфокоммуникаций в рыночной среде, выявления резервов и путей повышения эффективности конкуренции, организационных структур и использования отраслевых производственных ресурсов</p>
УК-4	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>Знать:</b> определения базовых понятий и категорий теории коммуникации; формы, уровни и виды коммуникации; структуру коммуникационного процесса; специфику массовой коммуникации; основные положения теорий взаимодействия и аудитории базовую лексику общего языка, лексику представляющую нейтральный научный стиль, а также основную техническую терминологию; наиболее употребительную (базовую) грамматику и основные грамматические явления, характерные для регистра научной речи лексику и фразеологию, отражающую основные направления технической науки в области радиофизики; основные элементы понимания делового письма; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода научно-технической литературы</p> <p><b>Уметь:</b> дифференцировать, характеризовать и оценивать формы, уровни и виды коммуникации; выстраивать (моделировать) коммуникацию по заданным моделям и видам; отличать массовую коммуникацию от других видов коммуникации по основным параметрам – адресант, адресат, сообщение, каналы, код, эффект; дифференцировать, характеризовать и оценивать отдельные компоненты, составляющие структуру коммуникационного процесса; дифференцировать, характеризовать и</p>

		<p>оценивать основные положения теорий взаимодействия СМК и аудитории;  использовать и при необходимости трансформировать теоретические модели в соответствии с конкретной (реальной) коммуникативной ситуацией;  оценивать особенности аудитории, удерживать и активировать ее внимание  понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и специальные темы  воспринимать на слух и участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью; читать и понимать со словарем научную литературу по общим и специальным вопросам</p> <p><b>Владеть:</b>  навыками деловой коммуникации; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;  базовыми навыками, составляющими коммуникативную компетентность личности, включая навык оценивания коммуникативной компетентности коммуникатора и коммуниканта, в том числе и в отношении собственной личности  навыками разговорно-бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для беседы на бытовые и специальные темы)  навыками чтения научной литературы с целью извлечения информации; основными навыками (неофициального и делового) письма; основными навыками публичной речи – делать научные сообщения, доклады (с предварительной подготовкой)</p>
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p><b>Знать:</b>  основные положения теории пределов функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных; основы векторного анализа  основные законы классической электродинамики; основные методы электрических измерений  принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах; методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; методы кодирования и шифрования дискретных сообщений; методы многоканальной передачи и распределения</p>

		<p>информации;  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; методы многоканальной передачи и распределения информации</p> <p><b>Уметь:</b>  ориентироваться в постановках задач; строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; пользоваться библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач  применять основные законы и методы электродинамики для решения прикладных задач  получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам; проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем;  получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;  рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем</p> <p><b>Владеть:</b>  практическими навыками решения основных задач теории пределов функций, дифференцирования, интегрирования  навыками и методиками проведения электрических и магнитных измерений, конструирования контрольно-измерительных устройств и экспериментальных установок  методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений; методами снятия основных характеристик и параметров сигналов; навыками решения</p>
--	--	--

		задач оптимизации сигналов и систем; навыками экспериментального исследования сигналов и методов кодирования, декодирования сообщений
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p><b>Знать:</b>  принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации;  способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;  методы и способы проведение всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмодаточных, эксплуатационных и аварийных);  принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций  способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств  принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b>  самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;  применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;  организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта  организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования;  организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования</p> <p><b>Владеть:</b>  основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем</p>

		<p>телекоммуникаций основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций; основными приемами проектирования и разработки аппаратуры для телекоммуникаций и оформления документации для новых проектов</p>
ОПК-3	<p>Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b> основные критерии выбора технических и программных средств для решения научных, технических и управленческих задач; эксплуатационные возможности компьютера и коммуникационных средств; организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; системное и прикладное программное обеспечение компьютера организационные формы и их применение для реализации информационных процессов; основные стандарты, нормы и правила, связанные со своей профессиональной деятельностью <b>Уметь:</b> использовать пакеты прикладных программ для решения технических и управленческих задач; создавать сложные документы с таблицами, формулами и рисунками; осуществлять поиск информации в сети интернет создавать документы, соответствующие технической документации; читать конструкторские схемы и чертежи <b>Владеть:</b> методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты программным обеспечением, необходимым для создания документов, связанных со своей профессиональной деятельностью</p>
ОПК-4	<p>Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической</p>	<p><b>Знать:</b> основные геометрические понятия; методы проецирования геометрических фигур на плоскость чертежа; правила оформления однокартинных чертежей основные понятия компьютерной графики, геометрического моделирования,</p>

	документации с учетом требований нормативной документации	графических объектов; современные интерактивные графические системы для решения задач автоматизации чертежно-графических работ <b>Уметь:</b> решать различные задачи на одной плоскости проекций; читать однокартинные чертежи работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач <b>Владеть:</b> техническими и программными средствами создания плоских и объемных изображений методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях; методами работы с методической литературой
--	---	---

**1.3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Защита выпускной квалификационной работы» составляет 3 зачетных единиц и 108 академических часов. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) 1 час, Самостоятельная работа обучающихся 107 академических часов

**Место и время проведения государственной итоговой аттестации**

Порядок и сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются в соответствии с графиком учебного процесса по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» профиль подготовки «Многоканальные телекоммуникационные системы» на основании положения об организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы обучающимися (студентами) от 15.05.2014 г., утвержденного Ученым советом БФУ (протокол № 10 от 12 мая 2014 г.).

## **2. Процедура защиты выпускной квалификационной работы в Государственной экзаменационной комиссии**

Защита выпускной квалификационной работы проводится в установленное время на заседании экзаменационной комиссии по соответствующему направлению подготовки ГЭК БФУ им. И. Канта. Кроме членов комиссии на защите необходимо присутствие научного руководителя или рецензента, а также возможно присутствие других студентов, преподавателей и администрации БФУ им. И. Канта.

### **2.1. Порядок защиты выпускной квалификационной работы на заседании ГЭК**

1. Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. На доклад по выпускной квалификационной работе отводится до 8 минут.

**Доклад** следует начинать с обоснования актуальности избранной темы, описания научной проблемы и формулировки цели работы (не более 2 мин), а затем в последовательности, установленной логикой проведенного исследования, по главам раскрывать основное содержание работы, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и интересные результаты, критические сопоставления и оценки (около 5 мин). Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, перечисляются общие выводы из её текста без повторения частных обобщений, сделанных при характеристике глав основной части, собираются воедино основные рекомендации (примерно 1 мин). Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста.

Рекомендуется в процессе доклада использовать заранее подготовленный наглядный графический материал (таблицы, схемы), иллюстрирующий основные положения работы. Все материалы, выносимые на наглядную графику, должны быть оформлены так, чтобы студент мог демонстрировать их без особых затруднений, и они были видны всем присутствующим в аудитории.

В среднем насыщенность одного плаката (слайда) информацией должна быть эквивалентна 10-15 строкам текста, не более. Плакаты (слайды) нумеруются в первом верхнем углу. Весь плакат (слайд) или его части должны иметь заголовок-название: Постановка задачи, Структурная схема системы и т.д. Обычно плакаты (слайды) соответствуют разделам или подразделам работы.

2. После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

3. После ответов студента на вопросы слово предоставляется научному руководителю. В конце своего выступления научный руководитель даёт свою оценку выпускной квалификационной работе.

4. При защите выпускной квалификационной работы после выступления научного руководителя слово предоставляется рецензенту. В случае отсутствия последнего на заседании ГЭК его отзыв зачитывает секретарь ГЭК. В конце своего выступления рецензент даёт свою оценку работе.

5. После выступления рецензента начинается обсуждение работы или дискуссия. В дискуссии могут принять участие как члены ГЭК, так и присутствующие заинтересованные лица.

6. После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента, соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения. Признаком хорошего тона являются слова благодарности в адрес членов ГЭК, научного руководителя и рецензента.

Решение ГЭК об итоговой оценке основывается на:

- оценке научного руководителя за работу, включая текущую работу в семестре;
- оценке рецензента за работу в целом;
- оценке членов ГЭК за содержание работы, её защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания рецензента.

## 2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Степень сформированности компетенций в результате защиты выпускной квалификационной работы осуществляется комиссией в ходе доклада по теме ВКР и ответах студента на вопросы в дискуссии.

1. В качестве критериев для оценки ВКР научные руководители и члены ГЭК должны иметь в виду:

- актуальность темы и задач работы;
- соответствие тематики направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;
- обоснованность результатов и выводов;
- определенную оригинальность и новизну полученных данных;
- самостоятельность (личный вклад студента);
- возможности практического использования полученных результатов.

2. Обоснованность результатов и выводов определяются с позиций:

- соответствия известным научным положениям и фактам;
- логичности в изложении и обсуждении собственных данных;
- корректности постановки опыта, эксперимента;
- корректности использования математических методов.

При этом должны учитываться:

- уровень устного доклада на защите;
- соответствие оформления работы установленным требованиям;
- качество иллюстративного материала к докладу.

3. Оригинальность и новизна полученных данных определяется как:

- установление нового научного факта или подтверждение известного факта для новых условий;
- получение сведений, приводящих к формулировке проверяемых гипотез, которые требуют дальнейшей проверки;
- разработка оригинального метода решения известной задачи;
- применение известных методик для решения новых задач;

- введение в научный оборот новых данных;
- обоснованное решение поставленной задачи.

4. Личный вклад студента определяется: степенью самостоятельности в выборе темы, постановке задач, планировании и организации исследования, обработке и осмыслении полученных результатов.

5. Возможность практического использования данных, полученных в ВКР, определяется в отношении НИР, выполняемых в университете или в других организациях; задачами совершенствования учебного процесса; возможностью публикации в печати.

### **2.3. Шкала оценивания степени сформированности компетенций**

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырёхбалльной шкале: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

Выпускная квалификационная работа оценивается членами ГЭК на основании доклада студента и выступления рецензента. Члены ГЭК оценивают уровень работы не только на основе перечисленных критериев (см. предшествующий раздел), а также обязательно принимают во внимание умение выпускника представить свою работу и правильно ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«ОТЛИЧНО»** ставится за реализацию всех необходимых компетенций в ходе доклада по теме ВКР и ответах на вопросы в дискуссии (высокий уровень сформированных компетенций): выпускная квалификационная работа имеет исследовательский характер, грамотно изложена теоретическая часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. При её защите студент показывает глубокие знания вопросов темы. Выпускная квалификационная работа имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

Оценка **«ХОРОШО»** ставится за частичную реализацию всех необходимых

компетенций в ходе доклада по теме ВКР и ответах на вопросы в дискуссии (уровень освоения компетенций достаточный): выпускная квалификационная работа содержит элементы научного исследования, грамотно изложена теоретическая часть, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При её защите студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента.

Оценка **«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** ставится в том случае, если студент демонстрирует частичную сформированность компетенций (средний уровень), предусмотренных ФГОС: выпускная квалификационная работа имеет технический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, в ней просматривается непоследовательность изложения материала. Представлены необоснованные предложения. При её защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полных аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа.

Оценка **«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** выставляется, если демонстрируется несформированность (низкий уровень сформированности) соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО: выпускная квалификационная работа не носит исследовательского характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. При защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки. В отзывах научного руководителя и рецензента имеются серьезные критические замечания.

Итоговая оценка ГЭК выводится по принципу учета оценок большинства

членов ГЭК, а также руководителя. Оцениваемые компетенции и оценочный лист приведены в приложениях 1 и 2, соответственно.

Итоговая оценка за защиту ВКР складывается из оценок:

- демонстрационных материалов (презентации результатов работы);
- доклада на защите;
- ответов на вопросы членов комиссии.

Руководитель ВКР и члены ГЭК по итогам защиты ВКР оценивают уровень сформированности компетенций по:

- качеству демонстрационного материала,
- содержательности и логичности представленного доклада,
- ответам на заданные вопросы.

По результатам группового обсуждения всех присутствующих членов ГЭК председатель заполняет оценочный лист (приложение 2).

### **3. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Пуговкин, А. В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / А. В. Пуговкин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 156 с. — ISBN 978-5-4332-0148-4.
2. Сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учеб. и практикум для акад. бакалавриата/ Рос. ун-т Дружбы народов; под ред.: К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. - Москва: Юрайт, 2019. - 1 on-line, 363 с..

## Дополнительная литература

1. Тепляков, И. М. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие по направл. "Телекоммуникации" подгот. бакалавров и магистров (55400) и дипломир. спец. (654400)/ И. М. Тепляков. - М.: Радио и связь, 2004. - 327 с.: ил.. - (Учебное пособие для вузов). - Библиогр.: с.322-323(21 назв.) . - ISBN 5-256-01720-9
2. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учеб. пособие для студентов вузов/ В. В. Крухмалев [и др.] ; под ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалева. - М.: Горячая линия-Телеком, 2004. - 510 с.: ил.. - (Специальность для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 506 (15 назв.). - ISBN 5-93517-202-X: 260.51, 307.50, р Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: всего /all 11: УБ(10), ч.з.N3(1)
3. Маглицкий, Б. Н. Основы построения систем связи с подвижными объектами : учебное пособие / Б. Н. Маглицкий. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 327 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84071.html>
4. Бабков, В. Ю. Сотовые системы мобильной радиосвязи: учеб. пособие для вузов/ В. Ю. Бабков, И. А. Цикин. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. - 432 с.: ил., табл.. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 417-419. - Предм. указ.: с. 431-432. - ISBN 978-5-9775-0877-3: 592.76, 592.76, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)
5. Голдсмит, А. Беспроводные коммуникации/ А. Голдсмит ; пер. с англ. Н. Л. Бирюкова, Н. Р. Триски ; под ред. В. А. Березовского. - М.: Техносфера, 2011. - 903 с. - (Мир радиоэлектроники; 17-03). - ISBN 978-5-94836-176-5: 1430.00, 1430.00, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.N3(1)
6. Чуянов, А. Г. Проблемы защищенности телекоммуникационных систем :

- учебное пособие / Чуянов А. Г.. — Омск : Омская академия МВД России, 2015. — 164 с. — ISBN 978-5-88651-601-2
7. Тишина, Н. А. Прикладные задачи безопасности информационно-телекоммуникационных систем : учебное пособие / Н. А. Тишина, Е. Н. Чернопрудова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-7410-1892-7
8. Берлин, А. Н. Сотовые системы связи: учеб. пособие/ А. Н. Берлин. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. - 359 с.: табл.. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 349-359. -Предм. указ.: с. 336-348. - ISBN 978-5-9963-0104-1: 386.10, 386.10, р. Имеются экземпляры в отделах /There are copies in departments: ч.з.№3(1)

#### **Перечень интернет-источников**

1. «Национальная электронная библиотека» (<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>).
2. ЭБС Кантиана (<https://elib.kantiana.ru/>).
3. ЭБС IPR BOOKS (<https://www.iprbookshop.ru/78574.html>).
4. ЭБС Znanium (<https://znanium.com/catalog/document?id=333215>).

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ**

1. Использование системы электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта <http://lms-3.kantiana.ru/>.
2. Использование электронной образовательной среды БФУ им. И. Канта <https://teams.microsoft.com/>

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Компетенция	Перечень планируемых результатов	Диагностический инструмент	Критерии оценки
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>Знать:</b> о мировом опыте в разработке и реализации инвестиционной политики (проектов) в организациях связи различного уровня, методах принятия инвестиционных решений методы маркетинга и менеджмента в области телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать, выявлять и конструировать собственные адаптивные стратегии анализировать конкретные экономические ситуации в условиях рыночной экономики, быстро меняющейся технико-экономической конъюнктуры и конкурентной среды отрасли с учетом отраслевой специфики; применить сущность и состав производственных ресурсов отрасли, включая производственные фонды, трудовые, радиочастотные и информационные ресурсы, ресурсы нумерации, критерии и показатели, характеризующие уровень их использования, факторы повышения эффективности их использования составлять планы мероприятий по повышению собственной адаптивности</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа, планирования, исследования и управления экономическими отношениями в отрасли инфокоммуникаций в рыночной среде, выявления резервов и путей повышения эффективности конкуренции, организационных структур и использования отраслевых производственных ресурсов</p>	<p>1. Актуальность тематики работы и её соответствие профилю ОП 2. Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи. 3. Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов. 3. Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин. 5. Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения. 6. Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе.</p>	<p>Глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, обоснованность сделанных выводов и их аргументированность, оригинальность и новизна полученных результатов.</p>

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>Знать:</b> определения базовых понятий и категорий теории коммуникации; формы, уровни и виды коммуникации; структуру коммуникационного процесса; специфику массовой коммуникации; основные положения теорий взаимодействия и аудитории базовую лексику общего языка, лексику представляющую нейтральный научный стиль, а также основную техническую терминологию; наиболее употребительную (базовую) грамматику и основные грамматические явления, характерные для регистра научной речи лексику и фразеологию, отражающую основные направления технической науки в области радиофизики; основные элементы понимания делового письма; основные приемы аннотирования, реферирования и перевода научно-технической литературы</p> <p><b>Уметь:</b> дифференцировать, характеризовать и оценивать формы, уровни и виды коммуникации; выстраивать (моделировать) коммуникацию по заданным моделям и видам; отличать массовую коммуникацию от других видов коммуникации по основным параметрам – адресант, адресат, сообщение, каналы, код, эффект; дифференцировать, характеризовать и оценивать отдельные компоненты, составляющие структуру коммуникационного процесса; дифференцировать, характеризовать и оценивать основные положения теорий взаимодействия СМК и аудитории; использовать и при необходимости трансформировать теоретические модели в соответствии с конкретной (реальной) коммуникативной ситуацией;</p>	<p>7. Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов). 8. Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту. 9. Обоснованность и доказательность выводов работы. 10. Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских, технических или методических решений.</p>	
---	--	---	--

	<p>оценивать особенности аудитории, удерживать и активировать ее внимание</p> <p>понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на бытовые и специальные темы</p> <p>воспринимать на слух и участвовать в обсуждении тем, связанных со специальностью; читать и понимать со словарем научную литературу по общим и специальным вопросам</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками деловой коммуникации;</p> <p>способностью к обобщению, анализу, восприятию информации;</p> <p>базовыми навыками, составляющими коммуникативную компетентность личности, включая навык оценивания коммуникативной компетентности коммуникатора и коммуниканта, в том числе и в отношении собственной личности</p> <p>навыками разговорно-бытовой речи (владеть нормативным произношением и ритмом речи и применять их для беседы на бытовые и специальные темы)</p> <p>навыками чтения научной литературы с целью извлечения информации; основными навыками (неофициального и делового) письма; основными навыками публичной речи – делать научные сообщения, доклады (с предварительной подготовкой)</p>		
--	--	--	--

<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные положения теории пределов функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных; основы векторного анализа основные законы классической электродинамики; основные методы электрических измерений принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах; методы оптимизации сигналов и устройств их обработки; методы кодирования и шифрования дискретных сообщений; методы многоканальной передачи и распределения информации; 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; методы многоканальной передачи и распределения информации</p> <p><b>Уметь:</b> ориентироваться в постановках задач; строго доказывать математическое утверждение; определять возможности применения методов математического анализа; пользоваться библиотеками прикладных программ и пакетами программ для решения прикладных математических задач применять основные законы и методы электродинамики для решения прикладных задач получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам; проводить математический анализ и синтез физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость</p>		
--	---	--	--

	<p>телекоммуникационных систем;  получать математические модели сигналов, каналов связи и определять их параметры по статическим характеристикам;  рассчитывать пропускную способность, информационную эффективность и помехоустойчивость телекоммуникационных систем</p> <p><b>Владеть:</b>  практическими навыками решения основных задач теории пределов функций, дифференцирования, интегрирования навыками и методиками проведения электрических и магнитных измерений, конструирования контрольно-измерительных устройств и экспериментальных установок методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи; навыками экспериментального исследования методов кодирования и декодирования сообщений;  методами снятия основных характеристик и параметров сигналов; навыками решения задач оптимизации сигналов и систем; навыками экспериментального исследования сигналов и методов кодирования, декодирования сообщений</p>		
<p>ОПК-2  Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p><b>Знать:</b>  принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации;  способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;  методы и способы проведение всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмосдаточных, эксплуатационных и аварийных);  принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций  способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и</p>		

	<p>испытания оборудования, тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств</p> <p>принципы оформления и делопроизводства в области метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации телекоммуникаций</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ;</p> <p>применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи;</p> <p>организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования; применять современные методы их обслуживания и ремонта</p> <p>организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования;</p> <p>организовать и осуществить проверку технического состояния и ресурса оборудования</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций</p> <p>основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем телекоммуникаций;</p> <p>основными приемами проектирования и разработки аппаратуры для телекоммуникаций и оформления документации для новых проектов</p>		
ОПК-3 Способен	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные критерии выбора технических и программных</p>		

<p>применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p>средств для решения научных, технических и управленческих задач;  эксплуатационные возможности компьютера и коммуникационных средств;  организационные формы и их применение для реализации информационных процессов;  системное и прикладное программное обеспечение компьютера  организационные формы и их применение для реализации информационных процессов;  основные стандарты, нормы и правила, связанные со своей профессиональной деятельностью  <b>Уметь:</b>  использовать пакеты прикладных программ для решения технических и управленческих задач;  создавать сложные документы с таблицами, формулами и рисунками;  осуществлять поиск информации в сети интернет  создавать документы, соответствующие технической документации;  читать конструкторские схемы и чертежи  <b>Владеть:</b>  методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях;  техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты программным обеспечением, необходимым для создания документов, связанных со своей профессиональной деятельностью</p>		
---	--	--	--

<p>ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации</p>	<p><b>Знать:</b> основные геометрические понятия; методы проецирования геометрических фигур на плоскость чертежа; правила оформления однокартинных чертежей основные понятия компьютерной графики, геометрического моделирования, графических объектов; современные интерактивные графические системы для решения задач автоматизации чертежно-графических работ</p> <p><b>Уметь:</b> решать различные задачи на одной плоскости проекций; читать однокартинные чертежи работать с ПК и использовать пакеты прикладных программ для решения инженерных задач</p> <p><b>Владеть:</b> техническими и программными средствами создания плоских и объемных изображений методами поиска и обмена информации в локальных и глобальных компьютерных сетях; методами работы с методической литературой</p>		
---	--	--	--

**4.1. Примерная тематика выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (профиль подготовки «Многоканальные телекоммуникационные системы»).**

1. Проектирование системы сотовой связи в городе Светлогорске
2. Проектирование сети широкополосного абонентского доступа для жилого комплекса «Нойхаузен»
3. Проектирование инфокоммуникационной сети для транспортной компании
4. Исследование потенциальных возможностей системы связи с частотным разделением каналов
5. Разработка программно-аппаратной части устройства для незрячих
6. Модернизация инфокоммуникационной сети МАОУ СОШ № 47
7. Разработка и проектирование систем связи в посёлке городского типа Пионерский
8. Проектирование оптической сети доступа на основе технологии пассивных оптических сетей жилого комплекса «Дары моря»
9. Проектирование мультисервисной корпоративной сети предприятия
10. Проект модернизации сети широкополосного доступа в образовательном учреждении
11. Проектирование широкополосной сети радиодоступа для коттеджного поселка «Волна»
12. Проектирование сети радиодоступа для предприятия «За Родину»
13. Реализация сети связи для системы автоматического управления электропитанием частного дома
14. Проектирование сети абонентского доступа в жилом комплексе «Родина»
15. Проектирование беспроводной сети в торговом центре города Калининграда "Z-ФОРТ"
16. Организация инфокоммуникационной структуры для системы

управления автономной энергоустановкой на основе возобновляемых источников энергии

17. Разработка сети сотовой связи на территории парка Куршская коса
18. Разработка инфокоммуникационной сети района города Калининграда
19. Проектирование сотовой и кабельной связи в городе Зеленоградск
20. Построение сети беспроводного доступа в курортной зоне Калининградской области
21. Проектирование и расчёт параметров радиосети стандарта TETRA с помощью беспилотных летательных аппаратов
22. Проектирование комбинированной инфокоммуникационной сети с повышенной абонентской нагрузкой в комплексе строений БФУ им. И. Канта
23. Проектирование и расчёт параметров сверхдлинноволновых передающих антенн системы управления «Маршрут»
24. Разработка сегмента мобильной сети связи движущихся объектов
25. Организация системы мониторинга транспортных спецслужб
26. Разработка беспроводной сети связи для системы технологического контроля
27. Разработка широкополосных УКВ антенн  
Организация доступа в интернет с борта самолета
29. Проектирование инфокоммуникационной волоконно-оптической сети связи сельского района Калининградской области с высокой пропускной способностью
30. Разработка канала связи для малых спутников
31. Разработка широкополосных КВ антенн
32. Разработка системы связи для реализации концепции «Умное ЖКХ» для района города Калининграда
33. Проектирование радиосети для автоматизированной системы контроля и управления дорожным движением
34. Проектирование сети радиосвязи для автоматизированной системы сбора

данных и управления жилищно-коммунальным хозяйством объектов  
БФУ им. И. Канта

35. Проектирование сегмента сети сотовой связи пятого поколения для части города Калининграда
36. Построение фрагмента сети цифрового кабельного телевидения
37. Проектирование абонентской широкополосной сети доступа для района Калининградской области
38. Проектирование радиорелейной сети связи между распределёнными объектами предприятия Калининградской области
39. Организация беспроводной сети связи для системы автоматизации
40. Проектирование инфокоммуникационной сети предприятия

#### **4.2. Примеры формулировки тем и содержания выпускных квалификационных работ**

**Тема: Проектирование современной системы сотовой связи в городе  
Светлогорске**

Введение

Глава 1. Современные системы сотовой связи

1.1. Поколения сетей сотовой связи

1.2. Основные отличия 5G

1.3. Услуги 5G

1.4. Требования, предъявляемые к сетям 5G

1.5. Ключевые решения и технологические компоненты сетей пятого поколения

1.5.1. Обобщённая архитектура сетей 5G

1.5.2. Архитектура подсистемы радиодоступа

1.5.3. Режим D2D

1.5.4. Beamforming

1.5.5. Massive MIMO

1.5.6. Network slicing

1.6 Вывод 1

## Глава 2. Проектирование системы сотовой связи

### 2.1. Анализ местности

### 2.2. Анализ существующей системы сотовой связи в городе Светлогорске

### 2.3. Выбор частотного диапазона

### 2.4. Выбор оборудования

### 2.5. Модели распространения

### 2.6. Вывод 2

## Глава 3. Расчёты

### 3.1. Расчёт радиуса зоны покрытия

### 3.2. Расчёт радиуса зоны обслуживания.

### 3.3. Расположение базовых станций

### 3.4. Технико-экономический расчёт

### 3.5. Вывод 3

## Заключение

## Список используемых источников

1. Степунин А. Н. Мобильная связь на пути к 6G: книга – том 1 / А. Н. Степунин, А. Д. Николаев. – 3-е изд. – Москва; Вологда: Инфа-Инженерия, 2021.
2. Степунин А. Н. Мобильная связь на пути к 6G: книга – том 2 / А. Н. Степунин, А. Д. Николаев. – 3-е изд. – Москва; Вологда: Инфа-Инженерия, 2021.
3. 5G Technology // u-blox [Электронный ресурс] – URL: <https://www.u-blox.com/en/technologies/5g-technology> (дата обращения: 15.03.2021).
4. Amitabha Ghosh. A View on 5G Cellular Technology Beyond 3GPP Release 15 / Amitabha Ghosh, Andreas Maeder, Matthew Baker – Текст: электронный // 2019 - URL: <https://ict.moscow/static/0c6d1c73-98be-5a0b-8e36-9c7d25b290a4.pdf> (дата обращения: 20.03.2021).
5. 5G // ETSI [Электронный ресурс] - URL: <https://www.etsi.org/technologies/5g?jjj=1592422418050> (дата обращения: 21.03.2021).

6. Marco Contento. What is Beamforming and Massive MIMO in 5G – Текст: электронный // 2020 – URL: <https://www.telit.com/blog/beamforming-massive-mimo-5g-technology/> (дата обращения 1.04.2021).
7. Heidi Vella. The benefits of network slicing: flexibility and more – Текст: электронный // URL: <https://enterprise.verizon.com/resources/articles/s/benefits-of-network-slicing-flexibility-and-more/> (дата обращения 5.04.2021).
8. Карта калининградской области // Mapdata [Электронный ресурс] – URL: <https://mapdata.ru/kaliningradskaya-oblast/svetlogorskiy-rayon/svetlogorsk/ulicy/stranica-2/> (дата обращения 14.04).
9. Население Калининградской области // statdata [Электронный ресурс] – URL: <http://www.statdata.ru/naselenie/kaliningradskoi-oblasti> (дата обращения 14.04.2021).
10. Карта покрытия МТС // МТС [Электронный ресурс] - URL: <https://kaliningrad.mts.ru/personal/podderzhka/zoni-obslyzhivaniya/nasha-set?on=g2> (дата обращения 17.04.2021).
11. Карта расположения базовых станций // cellmapper [Электронный ресурс] - URL: <https://www.cellmapper.net> (дата обращения 17.04.2021).
12. Карта покрытия МегаФон // МегаФон [Электронный ресурс] - URL: <https://kaliningrad.megafon.ru/help/offices/#offices> (дата обращения 17.04.2021).
13. Карта покрытия Билайн // Билайн [Электронный ресурс] - URL: <https://moskva.beeline.ru/customers/beeline-map/?lat=54.704528907982834&lon=20.47380049999995&zoom=11> (дата обращения 17.04.2021).
14. Карта покрытия Tele2 // Tele2 [Электронный ресурс] - URL: <https://kaliningrad.tele2.ru/coverage> (дата обращения 17.04.2021).
15. Стоимость оборудования компании «Huawei» // Huawei [Электронный ресурс] - URL: [www.huawei.com](http://www.huawei.com) (дата обращения: 01.05.2020).

16. Рекомендации 3GPP; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);  
TS 38.901-g10.
17. Рекомендации 3GPP; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);  
TS 38.306-g10.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Оценочный лист сформированности компетенций для руководителя ВКР и членов ГЭК**

<b>Коды проверяемых компетенций</b>	<b>Текст ВКР</b>	<b>Этап подготовки к процедуре защиты ВКР</b>
УК-3	+	+
УК-4	+	+
ОПК-1	+	+
ОПК-2	+	+
ОПК-3	+	+
ОПК-4		

**Оценочный лист членов ГЭК**

Оценка уровня сформированности компетенций студента

направления подготовки 11.03.02

«Инфокоммуникационные технологии и системы связи» профиль подготовки  
«Многоканальные телекоммуникационные системы» в процессе защиты  
выпускной квалификационной работы, выполненной на тему

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Показатели уровня сформированности компетенций			
		2 – низкий	3 – средний	4 – достаточный	5 – высокий
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности				
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных				
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в				

	требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности				
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации				