

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра №52

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

А.М. Тюрликов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«03» июня 2021 г.

ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Код направления подготовки	11.06.01
Наименование направления подготовки	Электроника, радиотехника и системы связи
Наименование направленности	Системы, сети и устройства телекоммуникаций
Форма обучения	очная

Санкт–Петербург 2021 г

АННОТАЦИЯ

Научные исследования входят в вариативную часть образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» направленности «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Научные исследования нацелены на формирование у выпускника:

общефессиональных компетенций:

ОПК-2 «владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий»,

ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности»,

ОПК-4 «готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность к исследованию процессов генерации, представления, передачи, хранения и отображения цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации; к разработке рекомендаций по совершенствованию и созданию новых соответствующих алгоритмов и процедур»,

ПК-2 «готовность к разработке эффективных путей развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств»,

ПК-3 «готовность к исследованию и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех»,

ПК-4 «готовность к исследованию и разработке новых методов защиты информации и обеспечению информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций»,

ПК-5 «способность к разработке новых методов исследования, моделирования и проектирования сетей и систем телекоммуникаций»

Содержание научных исследований охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой аспиранта к самостоятельной исследовательской деятельности в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций.

В соответствии с учебным планом ОП ВО, программой научных исследований предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации: «дифференцированный зачет».

Общая трудоемкость освоения научных исследований 195 зачетных единиц, 7020 часов.

Язык проведения научных исследований «русский».

1 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1. Цели научных исследований

Цель выполнения научных исследований - подготовка аспиранта к самостоятельной исследовательской деятельности в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций путем формирования знаний, умений и владений, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций, позволяющих аспиранту:

- самостоятельно планировать исследования (выбор темы, обоснование актуальности, определение цели и задач, определение перспективных направлений решения);
- проводить теоретические и экспериментальные исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций;
- проводить анализ полученных результатов (обоснование достоверности, формулировка выводов, научной новизны и практической значимости);
- представлять результаты исследований в форме отчета, публикаций, докладов и т.п., а также в виде научно-квалификационной работы (диссертации).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении научных исследований, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате выполнения научных исследований обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 «владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий»:

знать - основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки и представления информации;

уметь - применять навыки владения культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

владеть навыками - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования;

иметь опыт деятельности - по оформлению научно-технических отчетов, обзоров, подготовке публикаций по результатам выполненных исследований, научных докладов;

ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности»:

знать - современные тенденции и направления в методах исследования в области профессиональной деятельности;

уметь - разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

владеть навыками - выбирать методики и средства решения задачи, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок;

иметь опыт деятельности – по разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций;

ОПК-4 «готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности»:

знать - основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности;

уметь - самостоятельно определять порядок выполнения работ;

владеть навыками - самостоятельной организации работы коллектива исполнителей;

иметь опыт деятельности – по организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;

ПК-1 «способность к исследованию процессов генерации, представления, передачи, хранения и отображения цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации; к разработке рекомендаций по совершенствованию и созданию новых соответствующих алгоритмов и процедур»:

знать - принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов, процессы генерации, представления, передачи, хранения и отображения цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации;

уметь - применять полученные знания к разработке рекомендаций по совершенствованию и созданию новых соответствующих алгоритмов и процедур;

владеть навыками - строить и изучать модели множественного доступа;

иметь опыт деятельности – в решении основных задач на применение множественного доступа в сфере передачи, хранения и отображения цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации;

ПК-2 «готовность к разработке эффективных путей развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств»:

знать - архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств;

уметь - разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств;

владеть навыками – реализации и разработки эффективных путей развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств;

иметь опыт деятельности – по разработке эффективных путей развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств.

ПК-3 «готовность к исследованию и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех»:

знать - модели процессов обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех;

уметь - использовать пакеты прикладных программ для исследования и разработки сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех;

владеть навыками – разработки моделей процессов обмена информацией, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех, и проверки их адекватности на практике;

иметь опыт деятельности - анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств;

ПК-4 «готовность к исследованию и разработке новых методов защиты информации и обеспечению информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций»:

знать - методы защиты информации и обеспечения информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций;

уметь - использовать пакеты прикладных программ для исследования и разработки новых методов защиты информации;

владеть навыками - обеспечения информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций;

иметь опыт деятельности – по исследованию и разработке новых методов защиты информации.

ПК-5 «способность к разработке новых методов исследования, моделирования и проектирования сетей и систем телекоммуникаций»:

знать - методы статистического анализа и синтеза; современные тенденции и направления развития технологии и оборудования для производства систем, сетей и устройств телекоммуникаций;

уметь - выявлять проблемные места в области статистического анализа и синтеза при исследовании и разработке систем, сетей и устройств телекоммуникаций, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений;

владеть навыками - постановки цели и конкретизации ее на уровне задач; построения научного аппарата исследования; построения модели исследуемых процессов или явлений;

иметь опыт деятельности – по применению методов статистического анализа и синтеза при исследовании, моделировании и проектировании объектов профессиональной деятельности.

2 МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО–ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

Результаты обучения, полученные при выполнении научных исследований (НИ), имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться для подготовки и сдачи государственного экзамена, а также написания и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно–квалификационной работы в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

3 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объём и продолжительность НИ указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Объём и продолжительность НИ

Номер семестра	Продолжительность в ЗЕ
1	15
2	24
3	24
4	33
5	24
6	36
7	12
8	27
Общая трудоемкость, ЗЕ	195

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В состав научных исследований входят научно–исследовательская деятельность (НИД) и подготовка научно–квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (НКР) в соответствии с ФГОС ВО.

График (план) проведения научных исследований представлен в таблице 2.

Таблица 2 – График (план) проведения научных исследований

№ этапа	Содержание этапов проведения научных исследований по каждому семестру	№ семестра
1	Согласование и утверждение темы НКР в рамках научных исследований *	1
2	Формирование укрупненного индивидуального плана работы обучающегося	
3	Выдача индивидуального плана на текущий год обучения	
4	Выполнение индивидуального плана	
4.1	Работа над литературным обзором по НКР	
4.2	Сбор и обработка научной, статистической информации по теме НКР	
5	Оформление результатов научных исследований	
6	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	2-7
1	Выдача индивидуального плана на текущий год обучения	
2	Выполнение индивидуального плана	
2.1	Работа по выполнению теоретической части исследования: - работа над литературным обзором по теме НКР; - сбор и обработка научной, статистической информации по теме НКР.	
2.2	Работа по выполнению экспериментальной части исследования. Проведение расчетов, обработка и анализ результатов, моделирование, разработка необходимого программного обеспечения и т.д.	
2.3	Техническая реализация результатов исследований (в виде технических макетов, программного обеспечения, методик). Проведение промышленных исследований и внедрение результатов (при наличии возможности) или имитационное моделирование.	
2.4	Участие в научно-технических, научно-практических конференциях (с опубликованием тезисов доклада) различного уровня.	
2.5	Научные публикации по теме НКР.	
2.6	Получение охранных документов на объекты интеллектуальной собственности: патент, авторское свидетельство, свидетельство о регистрации программы.	
3	Оформление результатов научных исследований	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	8**
1	Выдача индивидуального плана на текущий год обучения	
2	Выполнение индивидуального плана	
2.1	Работа по подготовке НКР: - компоновка подготовленных материалов НКР, сведение их в главы работы;	

	<ul style="list-style-type: none"> - составление списка литературных источников и внесение ссылок на них в текст НКР; - написание введения к НКР; - подготовка заключения, выводов и рекомендаций; - получение справок о внедрении (практическом использовании основных результатов НКР); - оформление приложений к НКР. 	
3	Оформление результатов научных исследований	
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
5	Представление результатов подготовленной НКР на заседании кафедры	

*) Тема НКР должна соответствовать паспорту научной специальности, название которой совпадает с направлением и направленностью подготовки обучающихся.

**) на последнем семестре обучения

5 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация по научным исследованиям осуществляется в форме дифференцированного зачёта: представление и защиты аннотированного отчета, составляемого обучающимся по итогам каждого семестра. По итогам последнего семестра обучения, обучающиеся должны представить подготовленную НКР на выпускающую кафедру.

5.1. Структура и требования к подготовке НКР

Структура и требования к подготовке НКР определяются ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

5.2. Дополнительные компоненты НКР, определяемые выпускающей кафедрой и / или научным руководителем.

Формулировка темы должна соответствовать некоторым общим требованиям:

- учитывать профиль подготовки;
- иметь предельную краткость (не более 6 – 7 слов, без придаточных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов);
- быть проблемной;
- быть понятной и благозвучной.

Следует помнить, что ключевые слова в формулировке темы представляют собой те понятия, которым посвящается вся работа, остальные слова дают ограничительные условия, определяющие поле исследования (разработки). Из этого можно сделать вывод, что формулировка темы должна давать ясное представление об объекте и предмете исследования (разработки). Объект – это то пространство, в рамках которого выявлена и существует исследуемая проблема, а предмет – это та грань жизнедеятельности объекта, которая подлежит специальному изучению и, возможно, преобразованию.

Написание НКР следует начинать с анализа подобранной литературы и уточнения примерного содержания НКР. В первом приближении содержание – это план работы, в соответствии с которым автор работы должен вводить в НИ все заявленные им задачи. Поэтому содержание влияет не только на последовательность изложения всего материала, но и значительно облегчает работу над выбранной темой, так как позволяет ещё на самых ранних этапах НИ отработать ход рассуждений и впоследствии просто следовать ему. При этом очевидно, что первый вариант содержания не всегда является окончательным.

Введение является структурным элементом НКР, в котором, как правило, указываются:

- актуальность темы (степень научной разработанности);
- объект и предмет работы;
- цель и задачи работы, которые определяются исходя из темы ВКР;
- теоретические основы, метод или методологию проведения работы (исследования) и необходимые технические средства;
- теоретическая и/или практическая значимость работы;
- научная новизна и апробация работы;
- характеристика структуры работы.

Актуальность темы – это свойство информации, которую будущий специалист собирает изложить в своём исследовании, быть значимой и востребованной другими людьми в каких-либо сферах деятельности в настоящее время. Поэтому для описания актуальности темы необходимо показать её соответствие общественным потребностям, выделив при этом объект и предмет исследований, без характеристики которых будет невозможно перейти к цели работы.

Цель работы предполагает формулировку желаемого конечного итога работы и позволяет описать задачи работы, так как для определения задач выделяются те действия, которые надо совершить, чтобы достичь цели.

Материал основной содержательной части НКР может компоноваться по разделам по усмотрению автора и научного руководителя, но с учётом рекомендаций, которые даются ниже в одном из возможных вариантов распределения.

Первый раздел – обзорно-теоретический. В нём даётся подробное описание выбранного объекта и предмета исследования (разработки), проводится обзор и анализ подобранной литературы с целью определения уже существующих разработок, инструментов и подходов, которые связаны с предметом исследования (разработки) и выявляются достоинства и недостатки каждого возможного варианта. Раздел обязательно заканчивается обобщением всего материала в форме выводов.

Второй раздел – аналитический. В нём углубляется проработка ситуации, выявляются наиболее важные влияющие факторы, анализируется, что повлечёт за собой их изменение. В конце раздела обязательно формулируются выводы.

Третий раздел отражает практическую реализацию предлагаемого решения рассматриваемой проблемы (прикладной задачи), основываясь на анализе, обоснованиях и ограничениях, приведённых в предыдущих главах. Рекомендуется приводить как качественные, так и количественные оценки результатов, полученных в данном разделе. Заканчивается раздел выводами.

В целом количество разделов не регламентируется и может быть больше трёх. Также допускается иное распределение материала по разделам, которое может диктоваться особенностями выбранной темы.

Заключение (выводы). Данный структурный элемент ВКР должен содержать анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований и опытно–конструкторских работ (при наличии), проведённых студентом при выполнении ВКР, и рекомендации по их практическому использованию. При этом должны быть обозначены результаты, полученные студентом самостоятельно.

Заключение содержит:

- утверждение о достижении цели исследования (разработки) с краткими подтверждениями;
- краткий обзор проделанной работы;
- описание новизны проделанных исследований (или специфики разработки);
- установление практической значимости проделанной работы.

Список использованных источников должен содержать библиографическое описание всех литературных источников, использованных в процессе выполнения ВКР. Список необходимо оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003

«Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

В список использованных источников не включаются работы, на которые нет ссылок в тексте НКР.

При выполнении НКР должны использоваться источники на иностранном языке (изучаемом в рамках образовательной программы), библиографическое описание которых включается в список использованных источников.

Приложения.

В приложения могут быть помещены:

- таблицы и рисунки (иллюстрации вспомогательного характера) большого формата;
- дополнительные расчёты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования;
- скриншоты компьютерных программ;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- самостоятельные материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчёты;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, алгоритмы, бизнес–процессы, разработанные в процессе выполнения НКР;

Приложения включаются в общую нумерацию страниц НКР. Все приложения должны быть перечислены в Содержании НКР с указанием их буквенных обозначений, заголовков и номеров страниц, с которых они начинаются.

Оформление текста ВКР осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и/или ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

5.3. Структура и требования к представлению и защите аннотированного отчета (титульный лист представлен в Приложении 1), составляемого обучающимися по итогам семестров.

Общая структура аннотированного отчета о научных исследованиях:

А. Введение

может включать в себя следующие элементы:

- актуальность и оценку современного состояния решаемой научно–технической проблемы;
- основание и исходные данные для разработки темы НИ*;
- обоснование необходимости проведения НИД*;
- связь данной работы с другими научно–исследовательскими работами*;
- цель работы;
- объект и предмет исследования;
- перечень решаемых в работе задач;
- теоретические и/или методологические основы НИ;
- научную новизну и практическую значимость работы*;
- апробацию полученных результатов*.

Примечание: * – могут составляться для заключительного аннотированного отчета.

В. Первый раздел аннотированного отчета о НИ

может включать в себя:

- обоснование выбора направления НИ;
- теоретические и/или экспериментальные исследования;
- обобщение и оценку результатов исследований.

С. Второй раздел аннотированного отчета о НИ

может содержать:

- описание научно–исследовательской деятельности обучающегося за семестр;
- приложение (копии документов, подтверждающие научно–исследовательскую деятельность обучающегося за текущий год подготовки);
- выводы и обобщенную характеристику проделанной работы.

Д. Заключение.

Защита аннотированного отчета является заключительным этапом НИ каждого семестра. Защита аннотированного отчета является обязательной и проводится за счет времени, предусмотренного на выполнение НИ. Сроки защиты сообщаются студентам заранее. Защита должна проводиться не позднее середины последней недели перед началом сессии. Для выработки у аспирантов устойчивых коммуникативных и речевых компетенций рекомендуется за неделю до защиты проводить предзащиту.

Общие требования при защите аннотированного отчета:

- четкость и логическая последовательность изложение материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

При ответах на вопросы следует учитывать следующее:

- необходимо выслушать вопрос до конца;
- если вопрос не понят по существу или не расслышан, то целесообразно попросить повторить вопрос;
- ответ на вопрос должен быть кратким и по существу.

5.4. Требования к структуре иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи) аннотированного отчета.

Выступление студентов на защите аннотированного отчета, как правило, сопровождается показом иллюстративно–графического материала – плакатов или презентаций с использованием мультимедийной техники.

Рекомендуется следующая структура иллюстративно–графического материала:

- первый слайд (плакат) должен содержать наименование работы, ФИО автора, номер группы, ФИО руководителя, год;
- далее следует разместить на слайдах (плакатах) материал вводно–мотивационной части с указанием проблем, которым будет посвящено сообщение, уделить внимание их актуальности;
- затем следует разместить материал основной части сообщения: исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем с изложением различных мнений экспертов и специалистов в данной области;
- в заключительной части на слайдах (плакатах) следует подвести итог выполненной аспирантом работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад аспиранта.

Все слайды (плакаты) должны быть пронумерованы (кроме титульного листа). Рекомендуется вместе с номером текущего слайда указывать общее количество слайдов через знак «/».

При использовании презентации рекомендуется распечатать слайды и сформировать бумажные варианты презентации, которые раздаются преподавателям.

При создании иллюстративно–графического материала рекомендуется соблюдать следующие требования к оформлению:

- все слайды (плакаты) должны быть выдержаны в едином стиле. Рекомендуется использовать один вид шрифта, а также одинаковый размер шрифта основного текста и заголовков;
- при оформлении презентаций необходимо использовать строгие стили (шаблоны) с темным (лучше черным) текстом на светлом (лучше белом) фоне, использование анимации не допускается;
- для смыслового выделения фрагмента текста рекомендуется использовать различные начертания текста: курсив, подчёркивание, жирный шрифт;
- следует уделять особое внимание соблюдению правил орфографии и пунктуации; презентация не должна содержать обилие текста на слайдах, текст должен легко читаться;
- рисунки, иллюстрации, диаграммы, таблицы и схемы приводятся с целью дополнения текстовой информации и передачи её в более наглядном виде;
- нумерация рисунков, диаграмм, таблиц и схем может производиться независимо от их номеров в тексте аннотированного отчета, начиная с номера 1;
- основное содержание рисунка должно контрастно выделяться на однотонном светлом фоне;
- при представлении таблиц на слайдах (плакатах) следует учитывать, что большое количество цифровой информации тяжело в восприятии. Рекомендуется провести смысловую декомпозицию цифровых данных и разделить большую таблицу на несколько маленьких;
- на слайде (плакате), где размещаются формулы, рекомендуется помещать минимальное количество текста.

5.5. Методические указания по написанию аннотированного отчета, определяемые выпускающей кафедрой.

Целью написания аннотированного отчета является демонстрация:

- знаний теоретического и методического материала применительно к теме НКР;
- зависимости между усвоенными научными положениями и практической деятельностью;
- обоснованности выдвигаемых предложений;
- умений и навыков реализации выдвигаемых предложений на конкретном объекте;
- опыта деятельности в области научных исследований.

Методические указания по написанию аннотированного отчета:

А. Введение

Введение может начинаться с обоснования актуальности выполненного НИ и оценки современного состояния решаемой научно–технической проблемы. Далее приводят основание и исходные данные для разработки темы НИ. Затем проводится обоснование необходимости проведения НИД и связь данной работы с другими научно–исследовательскими работами. Формулировка цели работы должна быть лаконичной, коррелировать с названием НКР, состоять из одного предложения, содержать основной научно–практический результат выполненного исследования и возможные методические подходы к его получению. В соответствии с поставленной целью определяется объект и предмет исследования, а также приводится перечень конкретных задач, которые решены соискателем в ходе выполнения НИ для достижения намеченной цели. Далее описываются теоретическая и методологическая основы НИ, в которых приводятся: перечень примененных обучающимся методов сбора и обработки информации и получения основных результатов; использованные научно–практические источники информации; фамилии ученых и авторов, труды которых оказали наибольшее влияние на проведенное исследование и т.п. В конце введения формулируется научная новизна проведенного исследования и полученные автором результаты, а также практическая

значимость работы и апробации результатов НИ.

Во всех случаях введение пишется (оформляется) последним, после подготовки всего текста аннотированного отчета. Во введении заключительного аннотированного отчета о НИД помещают перечень наименований всех подготовленных промежуточных аннотированных отчетов по этапам.

В. Первый раздел аннотированного отчета о НИ.

В первом разделе аннотированного отчета о НИ могут быть отражены следующие этапы НИР:

– этап выбор направления исследований, на котором проводится обоснование выбора принятого направления исследования; методы решения задачи и их сравнительные оценки; разработка общей методики проведения НИ; анализ и обобщение существующих результатов;

– этап теоретический и/или экспериментальный исследований, на котором анализируется характер и содержание выполненных теоретических исследований и методы расчета; для экспериментальных работ – обоснование необходимости выполнения экспериментальных исследований; принцип действия разработанной аппаратуры; оценка погрешностей измерений; полученные экспериментальные данные;

– этап обобщение и оценка результатов исследований, на котором проводится оценка полноты решения поставленной задачи; соответствие выполненных исследований программе; оценка достоверности полученных результатов (характеристик, параметров), их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ; обоснование необходимости проведения дополнительных исследований. При наличии в аннотированном отчете данных о свойствах веществ и материалов представление этих данных может быть отражено в приложениях к аннотированному отчету.

С. Второй раздел аннотированного отчета о НИ.

Во втором разделе аннотированного отчета о НИ в логической последовательности может быть показан ход решения намеченных задач; приводится описание методики исследования и получения основных научно–практических результатов. При этом для наглядности, можно использовать иллюстративный и табличный материал, а также формулы. Второй раздел аннотированного отчета может содержать:

описание научно–исследовательской деятельности обучающегося за семестр (краткое упоминание об участии в научных конкурсах и грантах, о выступлениях с докладами на научных семинарах и конференциях, об участии в НИР, о подготовке и/или опубликовании научных статей и/или докладов и/или тезисов и другое);

приложение (копии документов, подтверждающие научно–исследовательскую деятельность обучающегося за текущий год подготовки).

Второй раздел аннотированного отчета НИ завершают основными выводами, которые в лаконичной форме могут содержать степень достижения поставленной в работе цели, намеченных задач и характеристику основных результатов, проведенных автором НИ. При этом целесообразно дать обобщенную характеристику проделанной работы.

Д. Заключение может дополнять приведенную ранее характеристику НИ. Текст заключения можно построить в виде одного абзаца. Также в заключении могут содержаться краткие выводы по результатам выполненного НИ, предложения по их использованию, оценка их технико–экономической эффективности.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

6.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по научным исследованиям

Форма промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям ¹
	Требования к содержательной части отчётной документации по научным исследованиям на основании индивидуального плана

Примечание: ¹ – указываются в разделе 5

По итогам семестра (кроме заключительного семестра) аттестация по научным исследованиям проводится научным руководителем обучающегося в форме дифференцированного зачёта в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.п.6.3 данной программы НИ. По итогам заключительного семестра обучения аттестация по научным исследованиям проводится на заседании кафедры, за которой закреплён обучающийся.

6.2. Перечень компетенций, относящихся к научным исследованиям, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП ВО
ОПК-2 «владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Иностранный язык
1	Научные исследования
1	История и философия науки
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Иностранный язык
2	История и философия науки
2	Библиографический и патентный поиск
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
7	Научные исследования
8	Научные исследования

ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности»	
1	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Методы обработки сигналов и экспериментальных данных
7	Научные исследования
7	Специальные разделы теории массового обслуживания
8	Научные исследования
ОПК-4 «готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности»	
1	История и философия науки
1	Организация диссертационных исследований
2	История и философия науки
3	Научные исследования
4	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
ПК-1 «способность к исследованию процессов генерации, представления, передачи, хранения и отображения цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации; к разработке рекомендаций по совершенствованию и созданию новых соответствующих алгоритмов и процедур»	
1	Научные исследования
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
7	Специальные разделы теории массового обслуживания
8	Научные исследования
ПК-2 «готовность к разработке эффективных путей развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств»	
1	Научные исследования
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования

7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
7	Специальные разделы теории массового обслуживания
8	Научные исследования
ПК-3 «готовность к исследованию и разработке новых сигналов, модемов, кодеков, мультиплексоров и селекторов, обеспечивающих высокую надежность обмена информацией в условиях воздействия внешних и внутренних помех»	
1	Научные исследования
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
7	Специальные разделы теории массового обслуживания
8	Научные исследования
ПК-4 «готовность к исследованию и разработке новых методов защиты информации и обеспечению информационной безопасности в сетях, системах и устройствах телекоммуникаций»	
1	Научные исследования
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (профессиональная)
7	Специальные разделы теории массового обслуживания
8	Научные исследования
ПК-5 «способность к разработке новых методов исследования, моделирования и проектирования сетей и систем телекоммуникаций»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

	(профессиональная)
8	Научные исследования

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется 4–балльная шкала. Критерии оценки уровня сформированности компетенций представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 4–балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при выполнении научных исследований; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчётной документации по научным исследованиям обучающегося полностью соответствует требованиям к ней; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям; – обучающийся чётко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – присутствует чёткость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при выполнении научных исследований; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчётной документации по научным исследованиям обучающегося полностью соответствует требованиям к ней; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – присутствует чёткость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при выполнении научных исследований; – не чётко излагает его и делает выводы; – содержание аннотированного отчета по научным исследованиям обучающегося не полностью соответствует требованиям к ней; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчётной документации по научным исследованиям; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при

	защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при выполнении научных исследований; – содержание отчётной документации по научным исследованиям обучающегося не соответствует требованиям к ней; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению аннотированного отчета по научным исследованиям; – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчётной документации по НИД и представлении НКР.

6.3. Список вопросов для оценки уровня сформированности компетенций по научным исследованиям представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по НИ

№ п/п	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по НИ	Компетенции
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отчётная документация по научным исследованиям 2. Представление и защита аннотированного отчета 	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5

7 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

7.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
519.6./8 Т 98	Методы случайного множественного доступа [Текст]: монография / А. М. Тюрликов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 300 с.	30
004.9 Г 47	Цифровая обработка изображений: Статистический анализ и квантование визуальных данных [Текст]: учебное пособие/ М. Р. Гильмутдинов, А. М. Тюрликов, Е. М. Линский ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 39 с.	60
004.9 В 24	Введение в цифровую обработку изображений: Методы фильтрации и сжатия изображений [Текст]: учебное пособие / М. Р. Гильмутдинов [и	40

	др.]; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2015. - 76 с.	
004 В 38	Обработка видеoinформации в системах сжатия, основанных на принципах кодирования зависимых источников [Текст]: монография / А. И. Веселов, М. Р. Гильмутдинов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 72 .	40
621.391 Т 76	Основы теории цифровой связи [Текст]: учебное пособие / А. Н. Трофимов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2015. - 184 с.	49
004 К 95	Математические схемы и алгоритмы моделирования инфокоммуникационных систем [Текст]: учебное пособие / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2013. - 147 с.	64
004 М 87	Организация безопасного доступа к информационным ресурсам [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Мошак, Т. М. Татарникова; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 121 с.	40
004 С 56	Информационные процессы и технологии [Текст]: учебное пособие / Б. Я. Советов, М. О. Колбанёв, Т. М. Татарникова; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 239 с.	50
004 К 95	Инфокоммуникационные сети. Моделирование и оценка вероятностно-временных характеристик [Текст]: монография / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 382 с.	20
004 К 84	Основы теории кодирования [Текст] : учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 106 с.	50
004 М 87	Мошак Н. Н. Защищенные инфотелекоммуникации. Анализ и синтез: монография / Н. Н. Мошак; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 197 с.	40
621.372 Б27	Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] : учебник / С. И. Баскаков. - 5-е изд., стереот. - М. : Высш. шк., 2005. - 462 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 457 - 458 (46 назв.). - Предм. указ.: с. 459	35
621.37 Т46	Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. - 2-е изд., испр. - М. : Радио и связь : Горячая линия - Телеком, 2004. - 608 с.	56
621.396.67	Антенны и устройства СВЧ [Текст] :	51

A72	проектирование фазированных антенных решеток: учебное пособие для вузов / Д. И. Воскресенский [и др.]. - М. : Радио и связь, 1981. - 431 с.	
621.396 K27	Сети подвижной связи [Текст] : монография / В. Г. Каргашевский, С. Н. Семенов, Т. В. Фирстова. - М. : ЭКО-Трендз, 2001. - 300 с.	10
621.391 P15	Радиотехнические системы передачи информации [Текст] : учебное пособие для высших учебных заведений / В. А. Борисов [и др.] ; ред. : В. В. Калмыков. - М. : Радио и связь, 1990. - 303 с.	23
	http://znanium.com/bookread2.php?book=411566 Многоканальные телекоммуникационные системы: Учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. - 2-е изд., исправ. и доп. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 396 с.	

7.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.391 В 74	Вопросы передачи и защиты информации [Текст] : сборник статей / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; ред. Е. А. Крук. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 332 с.	7
621.396.62 (083) Ц75	Цифровые радиоприемные устройства : справочник / М. И. Жодзишский, Р. Б. Мазепа, Е. П. Овсянников и др. - справ. изд. - М. : Радио и связь, 1990. - 208 с.	4
	http://e.lanbook.com/view/book/1122/ Защита компьютерной информации/В.Ф. Шаньгин. - ДМК Пресс, 2010. 544 с.	

8 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для выполнения НИ, приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для выполнения НИ

URL адрес	Наименование
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека
http://elanbook.com	Электронно-библиотечная система
http://znanium.com/	Электронно-библиотечная система
http://regstands.guap.ru/db/docs/gost_7.32-2001.pdf	ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и

	правила оформления
http://guap.ru/guap/standart/disser_main.shtml	Нормативная документация для оформления диссертации

9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	ОС Windows, MS Office
	Visual Studio
	MathWorks MATLAB

1.1. Перечень информационно–справочных систем

Перечень используемых информационно–справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно–справочных систем

№ п/п	Наименование
1	http://guap.ru/guap/standart/term_main.shtml Терминологические словари-справочники

10 ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Перечень материально–технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень материально–технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально–технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лаборатория сетей и систем передачи информации	ауд. 425, Московский, 149
2	Лаборатория обработки данных	ауд. 404, Московский 149

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

11.1 Методические указания по процедуре формирования аннотированного отчета о выполнении НИ по направлению подготовки, определяемые кафедрой ответственного за ОП ВО в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП приведены в разделе 5.5.

11.2 Требования к структуре иллюстративно–графического материала для представления результатов подготовленной НКР на научном семинаре кафедры (презентация, плакаты, чертежи и другое) определяются ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 (Диссертация и автореферат. Структура и оформление).

11.3 Общая структура аннотированного отчета о научных исследованиях приведена в разделе 5.3.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЁТ О НИ ЗАЩИЩЁН С ОЦЕНКОЙ

Научный руководитель

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

Аннотированный отчет о научных исследованиях

тема НКР _____

№ семестра ____

выполнена _____

фамилия, имя, отчество обучающегося в творительном падеже

по направлению подготовки _____

Код

наименование направления

направленности _____

наименование направления

Код

наименование направленности

Обучающийся группы № _____

подпись, дата

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 201_