

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

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления
проф. д.т.н. проф.
(должность, уч. степень, звание)
А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«11» февраля 2026 г.

ПРОГРАММА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Шифр научной специальности	2.2.15
Наименование научной специальности	Системы, сети и устройства телекоммуникаций
Наименование направленности (профиля) (при наличии)	
Год начала реализации программы	2026

Санкт-Петербург 2026 г.

Лист согласования

Программу составил (а)

Зав. каф. д.т.н. проф.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)
11.02.2026

А.М. Тюрликов
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 25

«11» февраля 2026 г. протокол № 7/2025-26

Заведующий кафедрой № 25

д.т.н. проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)
11.02.2026

А.М. Тюрликов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за программу 2.2.15

доц. к.т.н. доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)
11.02.2026

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц. к.т.н. доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)
11.02.2026

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

АННОТАЦИЯ

Научные исследования входят в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.2.15 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

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

Программой научных исследований предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации: «дифференцированный зачет».

Общая трудоемкость освоения научных исследований 207 зачетных единиц, 7452 часа.

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. Научные исследования входят в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

- владеть культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
- уметь разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области 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 используются для подготовки, 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	27
4	33
5	27
6	36
7	15

8	30
Общая трудоемкость, ЗЕ	207

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).

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	
1	Выдача индивидуального плана на текущий год обучения	2-7
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	8**
4	Проверка и защита отчётной документации по научным исследованиям	
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; - 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.

**) 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

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 собирается 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 нем даётся подробное описание выбранных 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 нем 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 НКР 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.

D. 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

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 – при наличии, ² – указываются в разделе 5, ³ – дополнительно могут указываться 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.

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	Характеристика сформированных компетенций
4–балльная шкала	
«отлично»	– 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»	– 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»	– 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»	– 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.

6.1. 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
1.	Отчётная документация по научным исследованиям
2.	Представление и защита аннотированного отчета

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 др.]; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2015. - 76 с.	40
004 В 38	Обработка видеоинформации 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 А72	Антенны и устройства СВЧ [Текст] : проектирование фазированных антенных решеток: учебное пособие для вузов / Д. И. Воскресенский [и др.]. - М. : Радио и связь, 1981. - 431 с.	51
621.396 К27	Сети подвижной связи [Текст] : монография / В. Г. Карташевский, С. Н. Семенов, Т. В. Фирстова. - М. : ЭКО-Трендз, 2001. - 300 с.	10
621.391 Р15	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

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.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; ред. Е. А. Крук. - СПб.	7

	: Изд-во ГУАП, 2011. - 332 с.	
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

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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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

9.2. Перечень информационно–справочных систем

Перечень используемых информационно–справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно–справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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. 14-28, Большая Морская, 67

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.

1. *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.*

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.

2. *Первый раздел* аннотированного отчета о НИ.

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

- этап выбора 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 теоретических и/или экспериментальных 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 обобщения и оценки 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.

3. *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.

4. *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.

Лист внесения изменений в программу НИ

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой