**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Кафедра Сетей связи и передачи данных
(полное наименование кафедры)

Регистрационный № 22.05/748-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская деятельность
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Исследователь. Преподаватель-исследователь
(квалификация)

Системы, сети и устройства телекоммуникаций
(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма
(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 876, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» является:

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Формирование компетенций, обеспечивающих развитие навыков научно-исследовательской деятельности, изучение моделей и методов проведения научных исследований, создание базы для успешного овладения последующими дисциплинами рабочего учебного плана и для подготовки выпускной квалификационной работы. Дисциплина находится на стыке целого ряда дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку обучающихся., знакомящихся с фундаментальными естественнонаучными принципами создания моделей баз данных и знаний, реализуемых на основе информационных концепций описания различных по своей природе процессов и явлений с использованием компьютерных технологий визуализации результатов. Приобретенные обучающимися знания и навыки необходимы для разработки технических проектов, технических заданий, эскизных проектов, стратегии построения информационных ресурсов, организации сервисов их обслуживания, методов и средств обработки потоковой информации, организации сервисных услуг в сфере телекоммуникаций.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

проведение исследований, разработка, проектирование и эксплуатация устройств телевидения и радиосвязи различного назначения; проведение научных исследований теоретических вопросов радиотехники, а также технических и технологических разработок телевизионных, связных и других устройств и систем специального назначения, методов их использования в различных отраслях народного хозяйства; изучение вопросов исследования и создания теории новых электромагнитных явлений и устройств, новых принципов работы систем, устройств и их элементов, новых радио-материалов и компонентов, новых методов проектирования и обеспечения надежности, новых технологических процессов и испытаний радиотехнических устройств. Значение решений научных и технических проблем, задач и вопросов радиотехники и радиотелевизионных устройств состоит в создании новых принципов и методов радио и телевидения, а также в разработке высокоэффективных радиоэлектронных средств в области радиосвязи, телевидения, биологии, медицины, технологии их производства и др.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность» Б3.В.01.01(Н) является одной из дисциплин вариативной учебного плана подготовки аспирантуры по направлению «11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать слушатель, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Педагогика и психология высшей школы»; «Технологии научных исследований».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
2	ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
3	ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
4	ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
5	УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
6	УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
7	УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
8	УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Код компе-тенции	знать	уметь	владеть
ОПК-1	основные принципы исследования электронных, радиотехнических устройств и систем связи;	проводить экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности;	методологией проведения теоретических и экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности;
ОПК-2	методику работы с ресурсами информационно-коммуникационных технологий;	выполнять расчет технических характеристик и параметров устройств и систем связи;	навыками рационального выбора средств и методов расчета узлов радиоэлектронной аппаратуры и систем связи;

ОПК-3	правила оформления результатов научного исследования в зарубежных научных изданиях;	осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;	навыками исследования новых процессов и явлений, позволяющих повысить эффективность электронных, радиотехнических устройств и систем связи;
ОПК-4	методы организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;	организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности;	современными технологиями организации работы исследовательского коллектива в своей профессиональной деятельности;
УК-1	современные научные достижения и новые идеи в области радиотехники;	анализировать научные тексты, выявлять их логическую структуру, философскую и методологическую основу;	методами логического анализа, общей методологией научного исследования, культурой научно-философского мышления;
УК-2	методы проведения комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	разрабатывать имитационные модели с использованием средств программирования;	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
УК-3	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;	решать научные и научно-образовательные задачи;	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работ с компьютером, как средством управления информацией;
УК-6	-основные правила тайм-менеджмента при осуществлении научной и научно-образовательной деятельности;	планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;	основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работ с компьютером, как средством управления информацией;

Дополнительные компетенции

Таблица 3

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-3	способность оценить перспективы развития электронных и радиотехнических систем и систем связи, использовать современные достижения и передовые технологии в развитии этих систем в научно-исследовательских работах

2	ПК-5	Способность разработки методов эффективного использования сетей, систем и устройств телекоммуникаций в различных отраслях народного хозяйства.
3	ПК-6	Способность к исследованию процессов генерации, представления, передачи, хранения и отображения аналоговой, цифровой, видео-, аудио- и мультимедиа информации; разработка рекомендаций по совершенствованию и созданию новых соответствующих алгоритмов и процедур.

Планируемые результаты обучения

Таблица 4

Код компе-тенции	**знать**	**уметь**	**владеть**
ПК-3	методы прогнозирования развития сетей и систем связи, взаимосвязь развития сетей и систем связи с развитием общества в целом;	использовать современные достижения и передовые технологии в развитии этих систем в научно-исследовательских работах;	методами построения сетей и систем связи современного и перспективного уровня, аналитическими математическими методами и методами имитационного и статистического моделирования;
ПК-5	новые области знаний, связанные с развитием радиотехники;	обеспечить совместимость сетей и систем, используемых для построения сетей связи и предоставления услуг во всех отраслях;	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;
ПК-6	области исследований, проблемы и задачи развития инфокоммуникационной системы;	составлять планы обмена информации, разрешать коллизии, использовать различные методы очистки таблиц регистрации изменений;	навыками создания правил конвертации и выгрузки для переноса данных между документами с учетом изменений относительно предыдущих событий синхронизации;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 5

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость	189 ЗЕТ	6804	972	648	720	792	864	972	972	864
Контактная работа с обучающимися		8	-	-	-	-	-	-	-	8
в том числе:										
Лекции			-	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)			-	-	-	-	-	-	-	-

Лабораторные работы (ЛР)		-	-	-	-	-	-	-	-
Защита контрольной работы		-	-	-	-	-	-	-	-
Защита курсовой работы		-	-	-	-	-	-	-	-
Защита курсового проекта		-	-	-	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	6796	972	648	720	792	864	972	972	856
в том числе:									
Курсовая работа		-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект		-	-	-	-	-	-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	6788	972	648	720	792	864	972	972	848
Подготовка к промежуточной аттестации	8	-	-	-	-	-	-	-	8
Вид промежуточной аттестации		-	-	-	-	-	-	-	Зачет

Заочная форма обучения

Таблица 6

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общая трудоемкость	189 ЗЕТ	6804	684	684	684	684	684	684	684	684	684	648
Контактная работа с обучающимися			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе:												
Лекции			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Защита контрольной работы			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Защита курсовой работы			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Защита курсового проекта			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		6796	684	684	684	684	684	684	684	684	684	640
в том числе:												
Курсовая работа			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Курсовой проект			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		6796	684	684	684	684	684	684	684	684	684	640
Подготовка к промежуточной аттестации		8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Вид промежуточной аттестации			-	-	-	-	-	-	-	-	-	Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 7

№ п/п	**Наименование раздела (темы) дисциплины**	**Содержание раздела**	**№ семестра**		
			очная	**очно-заочная**	**заочная**

1	Раздел 1. Постановка задачи научных исследований.	Выбор области научных исследований; изучение литературных и патентных источников, соответствующих выбранной области исследования; составление библиографического обзора (анализа) по проблематике выбранной области исследования; формулирование актуальных проблем и задач области, достигнутых результатов в их решении, нерешенных проблем и задач области; выбор общей задачи и объекта научного исследования; формулирование цели исследования и задач, решение которых должно привести к достижению поставленной цели; обоснование актуальности исследования в конкретном виде с формулированием известных результатов исследования общей задачи НИР и предполагаемых результатов НИР; формулирование научной новизны результатов научного исследования, излагаемое в формате: «формулирование предполагаемого результата исследования» - «его отличие от наиболее близких известных результатов» - «формулирование научной новизны предполагаемого результата исследования».	1		1
2	Раздел 2. Формализация описания объекта исследования.	Формализация описания объекта исследования основывается на исходной информации о нем, которой располагает обучающийся. Проведение экспериментальной работы в широком смысле ее понимания (натурный эксперимент на реальном объекте, стендовые испытания, физическое моделирование, компьютерное моделирование, математическое моделирование, а также сочетание различных видов экспериментов). Разработка программы эксперимента; выбор технических и программных средств обеспечения эксперимента; разработка математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных; обработка и анализ результатов обработки экспериментальных данных; описание функциональных связей элементов объекта; описание связей объекта с внешними условиями; выделение совокупности существенных параметров для описания объекта; анализ описания объекта с целью выделения функциональных связей объекта, процессов, видов информационного взаимодействия факторов внешней среды, параметров объекта.	3		6

3	Раздел 3. Формализация задач научного исследования.	Формализация (математическая постановка) общей задачи исследования и задач, решение которых приводит к достижению цели исследования на основе их формулирования на I-ом этапе исследования и с учетом разработанной модели объекта на II-ом этапе. Выбор метода решения общей задачи; обоснование выбранного метода, анализ его возможностей и ограничений применительно к решаемой задаче исследования; формулирование задачи необходимой модернизации метода, оценка степени и научной новизны; формализация постановки каждой из задач исследования, сформулированных на I-ом этапе и решение которых необходимо для достижения его цели; выбор методов решения каждой из задач.	2		5
4	Раздел 4. Решение задач исследования. Обработка и анализ результатов исследования.	Решение сформулированных и формализованных ранее задач исследования, приводящее к достижению поставленной цели всего исследования. Разработка программы решения задачи; разработка методического и программно-аппаратных средств решения задачи; получение данных решения; обработка и анализ данных решения; формулирование выводов по полученным результатам; при необходимости: коррекция программы решения задачи; проведение повторного исследования задачи в полном объеме или в объеме необходимого уточнения научного результата; получение уточненных данных решения задачи; формулирование уточненных выводов; оценка степени научной новизны результатов и ее формулированные в уточненном варианте в соответствии с фактически полученным результатом; проверка достоверности результата и формулирование положений, подтверждающих его достоверность.	4		4

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Научно-исследовательская деятельность» является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Постановка задачи научных исследований.					972	972
2	Раздел 2. Формализация описания объекта исследования.					1368	1368

3	Раздел 3. Формализация задач научного исследования.					1656	1656
4	Раздел 4. Решение задач исследования. Обработка и анализ результатов исследования.					2792	2792
	Итого:	-	-	-	-	6788	6788

Заочная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Постановка задачи научных исследований.					1368	1368
2	Раздел 2. Формализация описания объекта исследования.					1368	1368
3	Раздел 3. Формализация задач научного исследования.					2052	2052
4	Раздел 4. Решение задач исследования. Обработка и анализ результатов исследования.					2008	2008
	Итого:	-	-	-	-	6796	6796

6. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом не предусмотрено

7. Практические занятия (семинары)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ раздела дисцип-лины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов

1	Выбор области научных исследований; изучение литературных и патентных источников, соответствующих выбранной области исследования; составление библиографического обзора (анализа) по проблематике выбранной области исследования; формулирование актуальных проблем и задач области, достигнутых результатов в их решении, нерешенных проблем и задач области; выбор общей задачи и объекта научного исследования; формулирование цели исследования и задач, решение которых должно привести к достижению поставленной цели; обоснование актуальности исследования в конкретном виде с формулированием известных результатов исследования общей задачи НИР и предполагаемых результатов НИР; формулирование научной новизны результатов научного исследования, излагаемое в формате: «формулирование предполагаемого результата исследования» - «его отличие от наиболее близких известных результатов» - «формулирование научной новизны предполагаемого результата исследования».	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	972
2	После сбора исходной информации об объекте исследования программа формализации его описания может быть следующей последовательностью шагов: - описание функциональных связей элементов объекта; - описание связей объекта с внешними условиями; -выделение совокупности существенных параметров для описания объекта; -анализ описания объекта с целью выделения функциональных связей объекта, процессов, видов информационного взаимодействия факторов внешней среды, параметров объекта, являющихся существенными с точки зрения решения поставленной задачи научного исследования; -выбор математического аппарата и формализованное описание функционирования объекта, удовлетворяющее требованиям решения задачи научного исследования; -проверка адекватности полученной формализованной модели объекта исходному объекту исследования; -дополнение библиографического обзора I-го этапа исследования результатами литературного поиска и их анализа по проблематике II-го этапа	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	720

2	Формализация описания объекта исследования основывается на исходной информации о нем, которой располагает обучающийся. Для ее получения помимо информации, извлеченной их литературных источников в результате их библиографического обзора, как правило, проводится экспериментальная работа в широком смысле ее понимания. Это может быть натурный эксперимент на реальном объекте, стендовые испытания, физическое моделирование, компьютерное моделирование, математическое моделирование, а также сочетание различных видов экспериментов. Проведение экспериментальной работы с целью получения исходной информации об объекте предполагает разработку мероприятий по ее обеспечению, в которые в общем случае входят: - разработка программы эксперимента; -выбор технических и программных средств обеспечения эксперимента; -разработка математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных; -обработка и анализ результатов обработки экспериментальных данных	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	648
3	На данном этапе проводится формализация (математическая постановка) общей задачи исследования и задач, решение которых приводит к достижению цели исследования на основе их формулирования на I-ом этапе исследования и с учетом разработанной модели объекта на II-ом этапе. Основные компоненты этапа могут быть представлены следующим образом: - формализация цели исследования как математической (формальной) постановки задачи всего исследования; -выбор метода решения общей задачи; -обоснование выбранного метода, анализ его возможностей и ограничений применительно к решаемой задаче исследования; -формулирование задачи необходимой модернизации метода, оценка степени и научной новизны; -формализация постановки каждой из задач исследования, сформулированных на I-ом этапе и решение которых необходимо для достижения его цели; -выбор методов решения каждой из задач; -проведение анализа выбранных методов и выводов о необходимости (или отсутствия необходимости) их модернизации; - оценка наличия степени научной новизны.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	792

3	Данный этап является наиболее трудоемким в составе всего научного исследования. Он предполагает решение сформулированных и формализованных ранее задач исследования, приводящее к достижению поставленной цели всего исследования. При решении задач можно выделить программу действий, компоненты которой в полном объеме или частично реализуются в зависимости от характера задачи. В общем виде они представляются следующим образом: -разработка программы решения задачи; -разработка методического и программно-аппаратных средств решения задачи.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	864
4	Заключительным этапом проведенных исследований является формулирование уточненных выводов в соответствии с фактически полученными результатами, в том числе: -уточнение формулировок новых научных результатов; -уточнение положений, обосновывающих их новизну; -уточнение положений, обосновывающих их достоверность.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	848
4	Оценка степени научной новизны результатов и ее формулированные в уточненном варианте в соответствии с фактически полученным результатом; проверка достоверности результата и формулирование положений, подтверждающих его достоверность; дополнение библиографического обзора результатами литературного поиска и их анализа по проблематике IV этапа исследования.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	972
4	Получение данных решения; обработка и анализ данных решения; формулирование выводов по полученным результатам; -при необходимости: коррекция программы решения задачи; проведение повторного исследования задачи в полном объеме или в объеме необходимого уточнения научного результата; получение уточненных данных решения задачи; формулирование уточненных выводов	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	972
		Итого:	6788

Заочная форма обучения

Таблица 11

№ раздела дисцип-лины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов

1	Выбор области научных исследований; изучение литературных и патентных источников, соответствующих выбранной области исследования; составление библиографического обзора (анализа) по проблематике выбранной области исследования; формулирование актуальных проблем и задач области, достигнутых результатов в их решении, нерешенных проблем и задач области; выбор общей задачи и объекта научного исследования; формулирование цели исследования и задач, решение которых должно привести к достижению поставленной цели.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684
1	Обоснование актуальности исследования в конкретном виде с формулированием известных результатов исследования общей задачи НИР и предполагаемых результатов НИР; формулирование научной новизны результатов научного исследования, излагаемое в формате: «формулирование предполагаемого результата исследования» - «его отличие от наиболее близких известных результатов» - «формулирование научной новизны предполагаемого результата исследования»	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684
2	После сбора исходной информации об объекте исследования программа формализации его описания может быть следующей последовательностью шагов: - описание функциональных связей элементов объекта; - описание связей объекта с внешними условиями; -выделение совокупности существенных параметров для описания объекта; -анализ описания объекта с целью выделения функциональных связей объекта, процессов, видов информационного взаимодействия факторов внешней среды, параметров объекта, являющихся существенными с точки зрения решения поставленной задачи научного исследования; -выбор математического аппарата и формализованное описание функционирования объекта, удовлетворяющее требованиям решения задачи научного исследования; -проверка адекватности полученной формализованной модели объекта исходному объекту исследования; -дополнение библиографического обзора I-го этапа исследования результатами литературного поиска и их анализа по проблематике II-го этапа	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684

2	Формализация описания объекта исследования основывается на исходной информации о нем, которой располагает обучающийся. Для ее получения помимо информации, извлеченной их литературных источников в результате их библиографического обзора, как правило, проводится экспериментальная работа в широком смысле ее понимания. Это может быть натурный эксперимент на реальном объекте, стендовые испытания, физическое моделирование, компьютерное моделирование, математическое моделирование, а также сочетание различных видов экспериментов. Проведение экспериментальной работы с целью получения исходной информации об объекте предполагает разработку мероприятий по ее обеспечению, в которые в общем случае входят: - разработка программы эксперимента; -выбор технических и программных средств обеспечения эксперимента; -разработка математического, методического и программного обеспечения обработки экспериментальных данных; -обработка и анализ результатов обработки экспериментальных данных	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684
3	На данном этапе проводится формализация (математическая постановка) общей задачи исследования и задач, решение которых приводит к достижению цели исследования на основе их формулирования на I-ом этапе исследования и с учетом разработанной модели объекта на II-ом этапе.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684
3	Данный этап является наиболее трудоемким в составе всего научного исследования. Он предполагает решение сформулированных и формализованных ранее задач исследования, приводящее к достижению поставленной цели всего исследования. При решении задач можно выделить программу действий, компоненты которой в полном объеме или частично реализуются в зависимости от характера задачи. В общем виде они представляются следующим образом: -разработка программы решения задачи; -разработка методического и программно-аппаратных средств решения задачи.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684

3	Основные компоненты этапа могут быть представлены следующим образом: -формализация цели исследования как математической (формальной) постановки задачи всего исследования; -выбор метода решения общей задачи; -обоснование выбранного метода, анализ его возможностей и ограничений применительно к решаемой задаче исследования; -формулирование задачи необходимой модернизации метода, оценка степени и научной новизны; -формализация постановки каждой из задач исследования, сформулированных на I-ом этапе и решение которых необходимо для достижения его цели; -выбор методов решения каждой из задач; -проведение анализа выбранных методов и выводов о необходимости (или отсутствия необходимости) их модернизации; -оценка наличия степени научной новизны.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684
4	Заключительным этапом проведенных исследований является формулирование уточненных выводов в соответствии с фактически полученными результатами, в том числе: -уточнение формулировок новых научных результатов; -уточнение положений, обосновывающих их новизну; -уточнение положений, обосновывающих их достоверность.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	640
4	Оценка степени научной новизны результатов и ее формулированные в уточненном варианте в соответствии с фактически полученным результатом; проверка достоверности результата и формулирование положений, подтверждающих его достоверность; дополнение библиографического обзора результатами литературного поиска и их анализа по проблематике IV этапа исследования.	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684
4	Получение данных решения; обработка и анализ данных решения; формулирование выводов по полученным результатам; -при необходимости: коррекция программы решения задачи; проведение повторного исследования задачи в полном объеме или в объеме необходимого уточнения научного результата; получение уточненных данных решения задачи; формулирование уточненных выводов	раздел выпускной квалификационной работы с презентацией	684
		Итого:	6796

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;

- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоений дисциплины

12.1. Основная литература:

1. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 1 : Обработка экспериментальных данных на ЭВМ / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 88 с. -). - 296.07 р.
2. Ходасевич Г. Б. Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Б. Ходасевич, О. И. Пантюхин, С. Б. Ногин ; Федеральное агентство связи, Федеральное

государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ. Ч. 2 : Планирование эксперимента / рец.: А. Ю. Иванов, Д. И. Кирик. - 2014. - 86 с. -). - 296.07 р.

12.2. Дополнительная литература:

1. Прокис, Дж. Цифровая связь [Текст] : пер. с англ. / Дж. Прокис ; ред. Д. Д. Кловский. - М. : Радио и связь, 2000. - 799 с. : ил. - Библиогр.: с. 776-789. - ISBN 5-256-01434-X (в обл.). - ISBN 0-07-051726-6 (англ.) : 300.00 р., 425.00 р., 324.00 р., 419.89 р.
2. Цифровая обработка сигналов и MATLAB [Текст] : учебное пособие / А. И. Солонина [и др.] ; рец.: Е. Б. Соловьева, В. А. Варгаузин. - СПб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2013. - 512 с. : табл. - (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0919-0 : 599.00 р. Есть автограф: Экз. У4044 : Солонина, Алла Ивановна

13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети интернет

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 12

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт СПбГУТ	sut.ru/
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php
Официальный сайт кафедры "Сетей связи и передачи данных"	seti.sut.ru

14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

14.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

14.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (https://ibooks.ru)
- ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/)

• ЭБС СПбГУТ (http://lib.spbgut.ru)

15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений

автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-

описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»

- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 13

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория моделирования и оптимизации сетей связи им. профессора Г.Г.Яновского	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
8	Лаборатория качества восприятия и IPTV	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория телематических служб систем обработки и передачи информации	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы