ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

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

Кафедра Радиосвязи и вещания
(полное наименование кафедры)

Регистрационный №_19.04/704-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)

Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения
(направленность / профиль образовательной программы)

очная 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», утвержденным 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 радиоматериалов 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: «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Научно-исследовательская деятельность имеет место в течение всего периода обучения. Распределение их общего объема часов по годам обучения приводится в

РУП специальности 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

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	методологию проведения теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	уметь использовать методологию проведения теоретических и экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности;	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
ОПК-2	культуру научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, применяемых в своей профессиональной деятельности;	уметь применять культуру научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности;	культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3	современные новые методы исследования и технологии их применения в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;	формулировать цели, задачи научных исследований в области науки и техники, использующей электромагнитные волны для передачи и приема информации в средствах телевидения и радиосвязи, в метрологии, биологии, медицине и в промышленной технологии и включающей исследования, разработку, проектирование и эксплуатацию устройств телевидения и радиосвязи различного назначения;	новыми методами исследования и особенностями их применения в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;
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;	проводить критический анализ и оценку современных научных достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	современными научными достижениями и новыми идеями в области радиотехники в своей профессиональной деятельности;
УК-2	как практически осуществлять проектирование и комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	использовать методы проектирования и проведения комплексных исследований, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	методами проектирования и проведения комплексных исследований, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
УК-3	принципы организации работы исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;	использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач исследования радиотехнических устройств и систем;	технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
УК-6	методы планирования и основные задачи собственного профессионального и личностного развития;	планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;	планированием и умением решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

Дополнительные компетенции

Таблица 3

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-5	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно на связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение

Планируемые результаты обучения

Таблица 4

Код компе-тенции	знать	уметь	владеть

ПК-5	новые области знаний, связанные с развитием радиотехники;	расширять и углублять своё научное мировоззрение;	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения;

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

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 6

№ 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		
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		

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		
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		

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 7

№ 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					792	792
4	Раздел 4. Решение задач исследования. Обработка и анализ результатов исследования					3656	3656
Итого:		-	-	-	-	6788	6788

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 8

№ раздела дисципл-ины	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	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

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
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

4	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	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
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	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
		Итого:	6788

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 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.

Результаты исследования должны быть представлены в виде выпускной квалификационной работы (ВКР) в соответствии с требованиями к научно-квалификационным работам (диссертациями) на соискание ученой степени кандидата наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней», утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842. Выпускная квалификационная работа должна быть представлена следующими разделами. - Титульный лист. - Оглавление. - Аннотация. - Введение. - Основное содержание ВКР, разбитое по главам. - Заключение (основные выводы по работе). - Список литературных источников, использованных в ВКР. - Приложения.

Во введении приводится краткая общая характеристика работы в форме утверждений без доказательств и пояснений. Краткая характеристика работы должна содержать следующие позиции: 1. Актуальность научного исследования. 2. Цель работы. 3. Задачи работы. 4. Использованные методы решения задач. 5. Основные научные результаты работы. 6. Степень новизны научных результатов. 7. Обоснование достоверности полученных научных результатов. 8. Публикации, в которых изложены основные научные результаты работы с указанием числа публикаций в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России. 9. Характеристика структуры ВКР (диссертации).

Основное содержание ВКР разбивается на главы. Главы соответствуют изложению решений задач научного исследования. Каждая глава завершается разделом «Выводы по главе», в котором формулируются результаты, полученные в данной главе. При этом выводы по главе не должны подменяться аннотацией изложенного в

главе исследования. Отдельная (последняя) глава ВКР может быть посвящена практическому использованию результатов НИР в какой-либо организации. В ней дается описание проблемы (задачи), разрабатываемой данной организацией, указывается какие конкретно результаты ВКР и в каком объеме использованы организацией и полученный эффект от их использования. Факт практического использования результатов ВКР подтверждается соответствующим актом. В заключении излагаются основные выводы по работе в целом. В выводах излагаются полученные результаты, обладающие научной новизной. Рекомендуется их изложение в формате, указанном в описании I-го этапа научных исследований для формулирования предполагаемых научных результатов. Формулирование выводов научного исследования не должно подменяться аннотацией отдельных составляющих исследования. В заключении в качестве вывода может приводиться информация о практическом использовании результатов ВКР (при наличии такового). Сформулированные в заключении выводы по работе в целом следует сопоставить с сформулированными ранее во введении и первой главе ВКР целью и задачами исследования. Выводы должны свидетельствовать в конкретной форме о полном решении всех задач и достижения поставленной цели исследования. При нарушении такого соответствия должна быть проведена редакционная или содержательная коррекция выводов или задач исследования.

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.
3. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 2. – Радиосвязь, радиовещание, телевидение [Электронный ресурс] / Г. П. Катунин, Г. В. Мамчев, В. Н. Попантонопуло и др. - Москва : Горячая Линия–Телеком, 2014. - 672 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0338-8 : Б. ц.
4. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие в 3 томах. Том 3. –

Мультисервисные сети – 2-е изд., стереотип. [Электронный ресурс] / В.В Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов и др. - Москва : Горячая Линия–Телеком, 2015. - 592 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0484-2 : Б. ц.

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 9

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт СПбГУТ	sut.ru/
1. Электронная библиотека СПб ГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php

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 IPRbooks (http://www.iprbookshop.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.

I этап. Постановка задачи научных исследований. Данный этап предполагает решение следующих локальных задач: - выбор области научных исследований; - изучение отечественных и зарубежных 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 научного исследования; -выбор объекта 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 научно-исследовательской работы 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»;-выбор направления достижения поставленной цели и методов решения сформулированных задач исследования.

II этап. Формализация описания объекта исследования. 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;-проведение стендовых испытаний может предполагать разработку документации по изготовлению стендов – их проектированию и конструированию, а также сопровождение процесса их изготовления. 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. Проверка адекватности полученной модели относится к числу наиболее ответственных компонентов всего научного исследования. Отсутствие проверки, или проверка, проведенная не в полном объеме, оставляет открытым вопрос о корректности и обоснованности конечных результатов исследования. Проверка проводится путем сопоставления данных, получаемых с использованием разработанной модели, исходным данным для ее построения
III этап. Формализация задач научного исследования. 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 в задаче модернизации метода и подходов к ее решению; -дополнение библиографического обзора результатами литературного поиска и их анализа по проблематике III-го этапа.
IV этап. Решение задач исследования. Обработка и анализ результатов

исследования. 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; -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; -дополнение библиографического обзора результатами литературного поиска и их анализа по проблематике IV этапа исследования. 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.

15.2. 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.

15.3. 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 ученика 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 информации 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 подтверждении 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).

15.4. 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 10

№ 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