

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый

проректор – проректор  
по учебной работе

 Н.Н. Сухих

« 15 » февраля 2018 г.



**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки (специальность)

25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Направленность программы (специализация)

Организация использования воздушного пространства

Квалификация выпускника  
инженер

Форма обучения  
заочная

Санкт-Петербург

2018

## 1 Цели научно-исследовательской работы

Целью научно-исследовательской работы является приобретение обучающимися навыков исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информации с целью ее использования в профессиональной деятельности по организации и обслуживанию воздушного движения.

## 2 Задачи научно-исследовательской работы

Задачами научно - исследовательской работы являются:

- формирование способности анализировать и обобщать материал научного и исследовательского характера;
- выработка навыков планирования, проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных;
- формирование навыков подготовки и опубликования результатов научного исследования;
- формирование навыков выступления и защиты научных изысканий на семинарах, симпозиумах и научных конференциях;
- применение навыков и результатов научно-исследовательской деятельности при решении задач выпускной квалификационной работы.

## 3 Перечень планируемых результатов

Научно-исследовательская работа направлена на формирование следующих компетенций, связанных с проведением научных исследований и необходимых для профессиональной деятельности специалиста.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов научно-исследовательской работы обучающегося
Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: • Основные методы решения профессиональных задач с помощью математического анализа и моделирования. Уметь: • использовать методы математического анализа, векторной алгебры и линейного программирования для решения профессиональных задач; • применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; Владеть:

<p><b>(ПК-21)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методами построения математической модели типовых профессиональных задач;</li> <li>• навыками использования программного обеспечения для решения типовых профессиональных задач.</li> </ul>
<p>Умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач. <b>(ПК-25)</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в профессиональной деятельности по обслуживанию воздушного движения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять обработку полученных статистических и экспериментальных данных с помощью соответствующего программного обеспечения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• необходимыми навыками научно-исследовательской деятельности;</li> <li>• техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.</li> </ul>
<p>Способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач. <b>(ПК-30)</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• возможности различных языков программирования и методы использования готовых пакетов прикладных программ при решении научно-исследовательских задач;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать компьютерные программы и использовать возможности пакетов программ для выполнения программирования математических процессов при написании выпускной квалификационной работы.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками отладки компьютерных программ при изменении алгоритма исследуемого процесса.</li> </ul>
<p>Способность формулировать профессиональные задачи</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• цели, задачи и характеристики процессов функционирования системы организации</li> </ul>

<p>и находить пути их решения. (ПК-32)</p>	<p>воздушного движения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы системного анализа при исследовании системы организации воздушного движения;</li> <li>• методы исследования, моделирования и оптимизации процессов управления и организации воздушного движения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять количественные характеристики процессов организации воздушного движения;</li> <li>• разрабатывать математические модели процессов управления и организации воздушного движения;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами математического моделирования процессов управления и организации воздушного движения.</li> </ul>
<p>Владение методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства. (ПК-74)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• требования к обеспечению безопасности использования воздушного пространства;</li> <li>• требования к обеспечению безопасности воздушного движения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать надежность обеспечения безопасности воздушного движения на основе системы управления безопасностью полетов;</li> <li>• оперативно определять степень рисков на основе статистических данных по безопасности полетов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами использования системы управления безопасностью полетов для решения задач по снижению рисков при обслуживании воздушного движения;</li> <li>• методами определения факторов, приводящим к авиационным инцидентам, связанным с нарушением правил использования воздушного пространства.</li> </ul>
<p>Способность оценивать уровень безопасности полетов при обслуживании</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• цели и задачи системы управления безопасностью полетов;</li> <li>• факторы, влияющие на возникновение рисков</li> </ul>

<p>(управлении) воздушного движения и разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности воздушного движения. <b>(ПСК-2.9)</b></p>	<p>при обслуживании воздушного движения; Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить анализ работоспособности и эффективности системы управления безопасностью полетов;</li> <li>• осуществлять оценку уровня рисков при изменении технической оснащенности диспетчерских пунктов обслуживания воздушного движения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами оценки состояния безопасности полетов на основе приемлемых уровней риска при обслуживании воздушного движения.</li> </ul>
---	--

#### **4 Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП ВО**

Научно-исследовательская работа базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин, практик:

- Математика.
- Прикладная геометрия и инженерная графика.
- Механика.
- Материаловедение и технология конструкционных материалов.
- Аэродромы и аэропорты.
- Организация воздушного движения.
- Информатика.
- Безопасность полетов.
- Теория транспортных систем.
- Управление безопасностью полетов при управлении воздушным движением.
- Производственная программа по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по диспетчерскому обслуживанию воздушного движения.
- Преддипломная практика.

Научно-исследовательская работа проводится в 10 семестре.

#### **5 Объем научно-исследовательской работы**

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет 3 зачетных единицы, продолжительность 2 недели, 108 академических часов.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе проводится в форме дифференцированного зачета.

## 6 Рабочий план проведения научно-исследовательской работы

Разделы (этапы) научно-исследовательской работы	Содержание разделов (этапов) научно-исследовательской работы
Этап 1. Подготовительный этап.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выполнить анализ проблематики предметной области, относящейся к теме выпускной квалификационной работы;</li><li>• Сформулировать проблему и цель исследования;</li><li>• Выбрать объект и предмет исследования;</li><li>• Сформулировать задачи исследования;</li><li>• Сформировать перечень необходимых источников и справочных материалов по теме исследования;</li><li>• Сформировать задание на сбор и анализ экспериментальных данных.</li></ul>
Этап 2. Исследовательский этап.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выполнить поиск информации, источников и научно – технической документации по теме исследования;</li><li>• Осуществить аналитический обзор и систематизацию сведений и информации по теме исследования;</li><li>• Выполнить теоретическое исследование предмета и возможных направлений решения задач исследования;</li><li>• Выполнить анализ доступных и необходимых экспериментальных и статистических данных;</li><li>• Осуществить выбор методов решения и моделей задач исследования, выполнить их теоретико-методологическое обоснование;</li><li>• Формально описать систему, подвергаемую экспериментальному исследованию. Сформировать план эксперимента;</li><li>• Выбрать и описать методы экспериментального исследования и последующей обработки данных.</li></ul>

<p>Этап 3. Обработка и анализ полученной информации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Получить и обработать необходимые экспериментальные и статистические данные;</li> <li>• Выполнить интерпретацию полученных результатов экспериментально-статистического анализа;</li> <li>• Формально задать параметры модели решения задач исследования;</li> <li>• Получить решение задач исследования на основе построенных прикладных моделей;</li> <li>• Провести анализ корректности и адекватности полученных результатов, и их интерпретацию в терминах проблемно-предметной области;</li> <li>• Выполнить анализ условий и ограничений практической применимости полученных результатов.</li> </ul>
<p>Этап 4. Подготовка отчета.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучить требования, предъявляемые к оформлению отчета о научно-исследовательской работе;</li> <li>• Систематизировать материалы исследования и оформить отчет по результатам прохождения научно – исследовательской работы в виде научной статьи (научного доклада) по теме выпускной квалификационной работы.</li> </ul>

## 7 Формы отчетности

По результатам научно-исследовательской работы обучающимся составляется письменный отчет. Структурными элементами отчета о научно-исследовательской работе являются:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;

- приложения.

Требования к структуре и правилам оформления отчета о научно-исследовательской работе изложены в [6].

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской работе**

### **8.1 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности обучающихся**

Оценивание осуществляется на основе анализа и обсуждения представленных обучающимся плана исследований и списка информационных источников, а также ответов обучающегося на заданные преподавателем вопросы, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, предусмотренных программой научно-исследовательской работы.

### **8.2 Описание критериев оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся**

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе проводится в форме дифференцированного зачета.

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
«Отлично» / «Зачтено»	— обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при выполнении научно-исследовательской работы; — все задания научно-исследовательской работы выполнены без замечаний; — содержание и оформление плана исследований и списка информационных источников полностью соответствует требованиям; — обучающийся ясно и аргументировано излагает материал, четко отвечает на поставленные вопросы; - обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию.
«Хорошо»/ «Зачтено»	— обучающийся усвоил материал при выполнении научно-исследовательской работы; — все задания научно-исследовательской работы выполнены без замечаний или с незначительными ошибками; — содержание и оформление плана исследований и списка информационных источников в целом соответствует требованиям; — обучающийся аргументировано излагает



	материал, но допускает незначительные ошибки при ответах на поставленные вопросы; - обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию.
«Удовлетворительно»/ «Зачтено»	обучающийся усвоил материал на уровне минимальных требований программы; - все задания выполнены, но с помощью преподавателя; - содержание или оформление плана исследований и списка информационных источников не полностью соответствует требованиям; - обучающийся излагает материал, но испытывает затруднение при самостоятельном воспроизведении, требующее незначительной помощи преподавателя.
«Неудовлетворительно»/ «Не зачтено»	Не выполнены требования, соответствующие уровню «удовлетворительно».

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций обучающегося, используется локальный нормативный акт ФГБОУ ВО СПбГУ ГА:

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета (формы, периодичность и порядок).

### **8.3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

1. Дать характеристику современной проблематики предметной области аэронавигационного обслуживания, организации и обслуживания воздушного движения
2. Описать методы описания проблем и постановки целей исследования в области профессиональной деятельности.
3. Дать характеристику объекта и предмета исследования в рамках научно-исследовательской работы.
4. Дать описание задач исследования в рамках научно-исследовательской работы.
5. Дать описание основных источников информации, относящихся к теме исследования в рамках научно-исследовательской работы.
6. Дать краткий аналитический обзор сведений и информации по теме

исследования.

7. Обосновать выбор методов и моделей решения задач исследования в рамках научно-исследовательской работы.
8. Дать характеристику методов получения и обработки экспериментальных данных при выполнении научно-исследовательской работы.
9. Описать основные математические модели, применяемые при решении профессиональных задач.
10. Описать способы решения типовых профессиональных задач с использованием специализированного программного обеспечения.
11. Дать характеристику основных этапов теоретического и экспериментального исследования.
12. Описать средства защиты информации при работе с компьютерными системами и в сети Интернет.
13. Дать определение понятия приемлемого значения риска, описать методы его расчета и анализа.
14. Описать основные подходы и методы оптимизации процессов управления и организации воздушного движения.
15. Описать требования, предъявляемые к оформлению результатов научного исследования.

## **9 Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики**

а) основная литература:

1. Воздушный кодекс Российской Федерации: [принят ГД ФС РФ 19.02.1997, действующая редакция от 31.12.2017]. Сайт информационной поддержки atc.spb.ru. Кафедра №25 «Управление воздушным движением» Университета ГА. Раздел «Документы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atc.spb.ru/RD/VK.pdf>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

2. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»: утв. приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128: ввод в действие 09.11.2009. [Действующая редакция от 18.07.2017]. Сайт информационной поддержки atc.spb.ru. Кафедра №25 «Управление воздушным движением» Университета ГА. Раздел «Документы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atc.spb.ru/RD/128.pdf>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

3. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации утв. Постановлением Правительства РФ от 11.03.2010 № 138: ввод в действие 01.11.2010. [Действующая редакция от 30.01.2018]. Сайт информационной поддержки atc.spb.ru. Кафедра №25 «Управление воздушным движением» Университета ГА. Раздел «Документы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atc.spb.ru/RD/138.pdf>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

4. Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации» утв. приказом Минтранса России от 25.11.2011 № 293: ввод в действие 13.04.2012 [Действующая редакция от 14.02.2017]. Сайт информационной поддержки atc.spb.ru. Кафедра №25 «Управление воздушным движением» Университета ГА. Раздел «Документы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atc.spb.ru/RD/293.pdf>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

5. Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве Российской Федерации: утв. приказом Минобороны РФ, Минтранса РФ и Росавиакосмоса от 31.03.2002 № 136/42/51: ввод в действие 01.01.2003. Сайт информационной поддержки atc.spb.ru. Кафедра №25 «Управление воздушным движением» Университета ГА. Раздел «Документы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atc.spb.ru/RD/136.pdf>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

6. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата обращения 01.02.2018).

б) дополнительная литература:

7. Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения. Док. ИКАО 4444 АТМ/501. Изд. 15-е, 2016. ISBN 978-92-9258-099-5 Сайт информационной поддержки atc.spb.ru. Кафедра №25 «Управление воздушным движением» Университета ГА. Раздел «Документы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atc.spb.ru/RD/4444.pdf>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

8. Обслуживание воздушного движения. Издание четырнадцатое – 2016 ICAO Приложение 11 к конвенции о международной гражданской авиации. ISBN 978-92-9249-996-9 Сайт информационной поддержки atc.spb.ru. Кафедра №25 «Управление воздушным движением» Университета ГА. Раздел «Документы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atc.spb.ru/RD/11.pdf>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

9. Требования к статьям, публикуемым в Вестнике Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации [Электронный ресурс] .- Режим доступа: <https://spbguga.ru/vestnik/trebovaniya-k-statya/>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно - справочные и поисковые системы:

10. Консультант-Плюс надежная правовая поддержка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> , свободный (дата обращения 01.02.2018).

11. ГАРАНТ.РУ Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/> , свободный (дата обращения 01.02.2018).

12. Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.favt.ru>, свободный (дата обращения: 01.02.2018).

13. ФГУП «Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gkovd.ru/>, свободный (дата обращения 01.02.2018).

#### **10. Материально-техническая база, необходимая для выполнения научно-исследовательской работы**

Научно-исследовательская работа проводится с использованием лаборатории, оборудованной компьютерами, имеющими неограниченный выход с сеть «Интернет». Для этой цели используется кабинет 340А. Кабинет оборудован 8-ю комплектами персональных компьютеров. В состав программного обеспечения входят пакет программ Microsoft Offis, бланки документов, таблицы, номограммы по тематике обслуживания воздушного движения.

Презентации и аудиторные занятия с преподавателем (руководителем научной работы) в составе группы проводятся кабинете № 347 кафедры Управление воздушным движением, оборудованном видеопроектором, экраном, блоком управления мультимедийной системой. Для управления системой используется ноутбук с файлами наглядных материалов по авиационной тематике. Все классы кафедры имеют неограниченный доступ к сети Интернет по времени и количеству абонентов с помощью организованной от роутера локальной сети Wi-Fi. Наименование сети и пароль доступа предоставляет преподаватель перед началом занятия.

Программа научно-исследовательской работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 25 Управление воздушным движением

« 07 » февраля 2018 года, протокол № 6-02/18

Разработчики:

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Купин В.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

\_\_\_\_\_ Лактюшин В.П.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой №25 Управление воздушным движением

\_\_\_\_\_ (указываются номер и наименование кафедры)  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Михальчевский Ю.Ю.  
(указываются ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Михальчевский Ю.Ю.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 14 » февраля 2018 года, протокол № 5