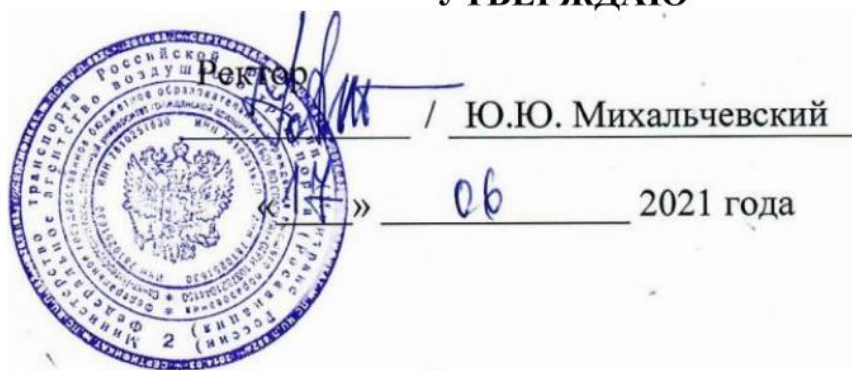




**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ



ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Специальность

25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Специализация

Организация воздушного движения

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2021

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:

(ПК-21)	• методами построения математической модели типовых профессиональных задач; • навыками использования программного обеспечения для решения типовых профессиональных задач.
Умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач. (ПК-25)	Знать: • методы сбора, хранения и обработки информации, применяемые в профессиональной деятельности по обслуживанию воздушного движения. Уметь: • осуществлять обработку полученных статистических и экспериментальных данных с помощью соответствующего программного обеспечения. Владеть: • необходимыми навыками научно-исследовательской деятельности; • техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.
Способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач. (ПК-30)	Знать: • возможности различных языков программирования и методы использования готовых пакетов прикладных программ при решении научно-исследовательских задач; Уметь: • разрабатывать компьютерные программы и использовать возможности пакетов программ для выполнения программирования математических процессов при написании выпускной квалификационной работы. Владеть: • навыками отладки компьютерных программ при изменении алгоритма исследуемого процесса.
Способность формулировать профессиональные задачи	Знать: • цели, задачи и характеристики процессов функционирования системы организации

и находить пути их решения. (ПК-32)	воздушного движения; • методы системного анализа при исследовании системы организации воздушного движения; • методы исследования, моделирования и оптимизации процессов управления и организации воздушного движения. Уметь: • определять количественные характеристики процессов организации воздушного движения; • разрабатывать математические модели процессов управления и организации воздушного движения; Владеть: • методами математического моделирования процессов управления и организации воздушного движения.
Владение методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства. (ПК-74)	Знать: • требования к обеспечению безопасности использования воздушного пространства; • требования к обеспечению безопасности воздушного движения. Уметь: • оценивать надежность обеспечения безопасности воздушного движения на основе системы управления безопасностью полетов; • оперативно определять степень рисков на основе статистических данных по безопасности полетов. Владеть: • методами использования системы управления безопасностью полетов для решения задач по снижению рисков при обслуживании воздушного движения; • методами определения факторов, приводящим к авиационным инцидентам, связанным с нарушением правил использования воздушного пространства.
Способность оценивать уровень безопасности полетов при обслуживании	Знать: • цели и задачи системы управления безопасностью полетов; • факторы, влияющие на возникновение рисков

(управлении) воздушного движения и разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности воздушного движения. (ПСК-2.9)	при обслуживании воздушного движения; Уметь: • проводить анализ работоспособности и эффективности системы управления безопасностью полетов; • осуществлять оценку уровня рисков при изменении технической оснащенности диспетчерских пунктов обслуживания воздушного движения. Владеть: • методами оценки состояния безопасности полетов на основе приемлемых уровней риска при обслуживании воздушного движения.
---	---

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.	• Выполнить анализ проблематики предметной области, относящейся к теме выпускной квалификационной работы; • Сформулировать проблему и цель исследования; • Выбрать объект и предмет исследования; • Сформулировать задачи исследования; • Сформировать перечень необходимых источников и справочных материалов по теме исследования; • Сформировать задание на сбор и анализ экспериментальных данных.
Этап 2. Исследовательский этап.	• Выполнить поиск информации, источников и научно – технической документации по теме исследования; • Осуществить аналитический обзор и систематизацию сведений и информации по теме исследования; • Выполнить теоретическое исследование предмета и возможных направлений решения задач исследования; • Выполнить анализ доступных и необходимых экспериментальных и статистических данных; • Осуществить выбор методов решения и моделей задач исследования, выполнить их теоретико-методологическое обоснование; • Формально описать систему, подвергаемую экспериментальному исследованию. Сформировать план эксперимента; • Выбрать и описать методы экспериментального исследования и последующей обработки данных.

Этап 3. Обработка и анализ полученной информации.	• Получить и обработать необходимые экспериментальные и статистические данные; • Выполнить интерпретацию полученных результатов экспериментально-статистического анализа; • Формально задать параметры модели решения задач исследования; • Получить решение задач исследования на основе построенных прикладных моделей; • Провести анализ корректности и адекватности полученных результатов, и их интерпретацию в терминах проблемно-предметной области; • Выполнить анализ условий и ограничений практической применимости полученных результатов.
Этап 4. Подготовка отчета.	• Изучить требования, предъявляемые к оформлению отчета о научно-исследовательской работе; • Систематизировать материалы исследования и оформить отчет по результатам прохождения научно – исследовательской работы в виде научной статьи (научного доклада) по теме выпускной квалификационной работы.

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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

б) дополнительная литература:

7. Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения. Док. ИКАО 4444 ATM/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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

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 27.04.2021).

11. ГАРАНТ.РУ Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/> , свободный (дата обращения 27.04.2021).

12. Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.favt.ru>, свободный (дата обращения: 27.04.2021).

13. ФГУП «Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gkovd.ru/>, свободный (дата обращения 27.04.2021).

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

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

Презентации и аудиторные занятия с преподавателем (руководителем научной работы) в составе группы проводятся в 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 ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 25 «Управления воздушным движением» « 21 » мая 2021 года, протокол № 11 .

Разработчик:

старший преподаватель

Лактюшин В.П.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 25 «Управления воздушным движением».

к.т.н., доцент

Затонский В.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО

к.т.н., доцент

Затонский В.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » 06 2021 года, протокол № 9 .