



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИА-  
ЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

« 23 » ноября 2023 года

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Учебная (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))**

Направление подготовки

**01.03.04 Прикладная математика**

Направленность программы (профиль)

**Математическое и программное обеспечение беспилотных авиационных систем**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Санкт-Петербург

2023

## **1 Цели учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))**

Целью учебной практики (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) (далее – практика) является получение первичных навыков научно-исследовательской профессиональной деятельности, необходимых для формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Практика обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.

## **2 Задачи учебной практики**

Задачами учебной практики являются:

- приобретение опыта сбора и обработки статистических данных;
- получение опыта моделирования процессов и объектов;
- изучение научно-технической информации;
- подготовка данных для составления отчета по практике.

## **3 Формы и способы проведения учебной практики**

Форма проведения практики – непрерывная (в учебном графике выделен непрерывный период времени для проведения практики).

Способ проведения практики: стационарная (в Университете либо в профильных организациях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы).

## **4 Перечень планируемых результатов**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения на учебной практике
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности. ИД <sup>2</sup> <sub>УК10</sub> Понимает сущность государственной антикоррупционной политики, в том числе в отраслевой сфере. ИД <sup>3</sup> <sub>УК10</sub> Оценивает серьезность проявлений экстремизма и терроризма как угроз национальной безопасности России	Знает: - сущность антикоррупционной политики Российской Федерации, законодательство Российской Федерации в сфере предупреждения и противодействия коррупции, сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими политическими и иными условиями, в том числе в отраслевой сфере;  Умеет:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения на учебной практике
<p>и всего мирового сообщества, понимает сущность государственной системы противодействия экстремизму и терроризму, в том числе в отраслевой сфере.</p>	<p>- анализировать и правильно применять правовые нормы противодействия коррупционному поведению, давать оценку коррупционному поведению и содействует его пресечению применять законодательство в сфере предупреждения и противодействия коррупции, в том числе в отраслевой сфере</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с законодательными и другими нормативно-правовыми актами в сфере противодействия коррупционному поведению, способностью к формированию нетерпимого отношения граждан к коррупционному поведению</li> </ul>
<p>ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике</p> <p>ИД<sup>2</sup><sub>ОПК1</sub> Выбирает оптимальные методы фундаментальной математики при решении поставленных задач, в том числе в профессиональной сфере.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы исследования и проведения экспериментальных работ.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к проводимой научно-исследовательской работе.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками исследования и проведения вычислительного эксперимента.</li> </ul>
<p>ОПК-2 Способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования</p> <p>ИД<sup>1</sup><sub>ОПК2</sub> Обрабатывает полученные в ходе решения научно-исследовательских и проектных задач экспериментальные данные с применением математических методов обработки результатов.</p> <p>ИД<sup>2</sup><sub>ОПК2</sub> Оценивает построенную модель и ее адекватность применения в конкретной научно-исследовательской и проектной задаче, в том числе в профессиональной сфере.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы исследования и проведения экспериментальных работ.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к проводимой научно-исследовательской работе.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками исследования и проведения вычислительного эксперимента.</li> </ul>
<p>ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД<sup>1</sup><sub>ОПК3</sub> Строит математические модели</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- области применения и классы задач математического моделирования, решаемых ПММП</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать математические модели</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения на учебной практике
при решении научно-исследовательских задач.	типовых профессиональных задач.  Владеть: - методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

## 5 Место практики в структуре ОПОП ВО

Практика базируется на результатах обучения, полученных обучающимся при изучении следующих дисциплин, практики:

- Учебная (ознакомительная) практика;
- Теория случайных процессов и основы теории массового обслуживания;
- Математическое моделирование с применением прикладных математических пакетов;
- Интеллектуальные системы.

Практика является обеспечивающей для дисциплин:

- Архитектура электронно-вычислительных машин;
  - Нелинейные модели;
  - Методы оптимизации
- и Производственной практики (научно-исследовательская работа).

Практика проводится в 6 семестре.

## 6 Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность 4 недели.

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета с оценкой.

## 7 Рабочий график (план) проведения практики

Этапы (разделы) практики	Содержание этапа (раздела) практики
1. Подготовительный раздел (этап).	Ознакомление с целями и задачами учебной практики. Изучение инструкции по технике безопасности на закрепленных рабочих местах. Изучение схемы организационной структуры отдела/службы. Постановка научно-исследовательской задачи, составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования. Уточнение вида и объема результатов, которые должны быть получены.
2. Основной раздел (этап).	Сбор материала и анализ состояния научной проблемы, изучение подходов к ее решению. Подготовка и осуществление научного исследования. Моделирование физических моделей процессов и явлений с использованием программного обеспечения. Реализация математических алгоритмов. Проведение вычислительных экспериментов. Обработка статистических данных и анализ полученных результатов.
3. Заключительный раздел (этап).	Написание и оформление отчета по практике.

## 8 Формы отчетности

Если практика проводится стационарно на базе Университета, то формой отчетности является письменный отчет о результатах прохождения практики. Если практика проводится стационарно в профильных организациях Санкт-Петербурга, то помимо письменного отчета о результатах прохождения практики, практиканту требуется сдать дневник практики с отзывом руководителя практики от профильной организации.

В отчете должны быть отражены следующие разделы: оглавление, введение, выполнение индивидуального задания, заключение, библиографический список. Разделы отчёта печатаются с новой страницы заглавными буквами и выделяются жирным шрифтом. Объём отчёта составляет 10 - 12 страниц. Листы отчёта скрепляются мягкой (жесткой) обложкой папкой-

скоросшивателем. Содержание графического материала определяется руководителем практики.

Отчёт выполняется на стандартной бумаге формата А4. Параметры печати: поля – верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см, шрифт *Times New Roman*, размер 14, интервал - полуторный, нумерация страниц снизу справа.

Дневник практики обучающегося содержит основные сведения о практике (вид, тип, форма, место проведения, сроки проведения, руководители практики), график прохождения практики, содержание и объем проделанной работы, отзыв руководителя практики от организации.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

### **9.1 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по итогам прохождения практики**

По окончании практики обучающийся защищает письменный отчет о результатах прохождения учебной практики.

При защите отчета учитываются: качество выполнения и оформление отчета, уровень владения докладываемым материалом, творческий подход к анализу материалов практик и др. показатели.

Обучающиеся, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются повторно на прохождение практики, в свободное от учебы время.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик без уважительной причины оцениваются неудовлетворительной оценкой.

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

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета с оценкой.

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
«Отлично»/ «Зачтено»	— обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; — уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; — делает выводы и обобщения; — содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; — обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>— обучающийся ясно и аргументировано излагает материал;</li> <li>— присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>— обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
«Хорошо»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— обучающийся всесторонне усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>— уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>— делает выводы и обобщения;</li> <li>— содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>— обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>— обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>— обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>— присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>— обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>
«Удовлетворительно»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— обучающийся усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>— излагает его и делает выводы не четко;</li> <li>— содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему;</li> <li>— обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>— обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>— обучающийся аргументировано излагает материал;</li> <li>— присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>— обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите</li> </ul>

Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций
	отчета по практике.
«Неудовлетворительно»/ «Не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— обучающийся не усвоил материал при прохождении практики;</li> <li>— содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему;</li> <li>— обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике;</li> <li>— обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности;</li> <li>— обучающийся не может аргументировано излагать материал;</li> <li>— отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы;</li> <li>— обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.</li> </ul>

В качестве методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций обучающегося, используются локальные нормативные акты ФГБОУ ВО СПбГУ ГА:

- Положение о порядке проведения текущего контроля успеваемости и о порядке проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета; программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

- Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

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

1. Описать принципы организации профессиональной деятельности в коллективе на предприятии.

2. Перечислить научные концепции, инструменты и модели, которые использовались при выполнении научно-исследовательской работы.

3. Назвать принципы организации научно-исследовательской работы.

4. Описать актуальные направления научно-исследовательской деятельности.

5. Перечислите научные труды, посвященные рассматриваемому вопросу. Опишите основные концепции.

6. Опишите математические модели физических и математических



процессов и явлений, рассматриваемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы.

7. Рассказать об алгоритмах, которые использовались для достижения поставленных целей.

8. Охарактеризовать алгоритмы и математические методы для проведения вычислительных экспериментов по тематике научно-исследовательской работы.

9. Описать прикладное программное обеспечение, с помощью которого можно решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности учебной практики.

10. Перечислить используемые программные средства.

11. Описать процесс адаптации программных средств для решения поставленной задачи.

12. Описать методы оценки экспериментальных данных.

13. Проанализировать полученные результаты.

## **10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**

а) основная литература:

1 Горлач, Б.А. **Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103190> . — Загл. с экрана.

2 Москвитин, А.А. **Решение задач на компьютерах. Спецификация задачи** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Москвитин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107947> . — Загл. с экрана.

3 Старолетов, С.М. **Основы тестирования и верификации программного обеспечения** [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.М. Старолетов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110939> . — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

4 Пантелеев, Е.Р. **Методы научных исследований в программной инженерии** [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Р. Пантелеев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110936> . — Загл. с экрана.

5 Набатова, Д. С. **Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений** : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д. С. Набатова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 292 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02699-3.

— Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/0AB93023-5D55-4432-B8F1-34FE55F7BE10](http://www.biblio-online.ru/book/0AB93023-5D55-4432-B8F1-34FE55F7BE10) .

6 Очков, В.Ф. **Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет** [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Очков, Е.П. Богомолова, Д.А. Иванов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103944> . — Загл. с экрана.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7 **Сайт об элементарной науке** [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://elementy.ru/>, свободный (дата обращения: 21.01.2021).

8 **Национальный открытый университет** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения: 21.01.2021).

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

9 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , свободный (дата обращения: 21.01.2021).

10 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> , свободный (дата обращения: 21.01.2021).

## **11 Материально-техническая база практики**

При прохождении практики в Университете обучающиеся обеспечены персональными компьютерами (ауд. 800-805) и соответствующим программным обеспечением (например Microsoft Visual Studio Community, Cugwin).

Для прохождения практики обучающиеся направляются в профильные организации, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы, имеющие материально-техническую базу соответствующего профиля, в том числе персональные компьютеры, оснащенные прикладным программным обеспечением.

При прохождении практики обучающийся получает возможность ознакомиться, изучить и использовать информационные системы предприятия.

Программа учебной практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №8 «Прикладной математики и информатики»

« 28 » Сентября 2023 года, протокол № 2.

Разработчики:

Д.Т.Н., доцент

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

Костин Г.А.

К.П.Н., доцент

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

Самойлов В.А.

И.о. заведующего кафедрой № 8 Прикладной математики и информатики

К.Т.Н.

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

Земсков Ю.В.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.Т.Н., доцент

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

Костин Г.А.

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 22 » 11 2023 года, протокол № 3.