



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

«23» ноября 2023 года

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Производственная (научно-исследовательская работа)**

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 ² УК10 Понимает сущность государственной антикоррупционной политики, в том числе в отраслевой сфере.	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

<p>ИД³УК10 Оценивает серьезность проявлений экстремизма и терроризма как угроз национальной безопасности России и всего мирового сообщества, понимает сущность государственной системы противодействия экстремизму и терроризму, в том числе в отраслевой сфере.</p>	<p>отраслевой сфере;</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с законодательными и другими нормативно-правовыми актами в сфере противодействия коррупционному поведению, способностью к формированию нетерпимого отношения граждан к коррупционному поведению
<p>ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике</p> <p>ИД² ОПК-1 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"> - методы исследования и проведения экспериментальных работ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к проводимой научно-исследовательской работе. <p>Владет</p> <p>ь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования и проведения вычислительного эксперимента.

<p>ОПК-2 . Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем</p> <p>ИД¹_{ОПК2} Обработывает полученные в ходе решения научно-исследовательских и проектных задач экспериментальные данные с применением математических методов обработки результатов.</p> <p>ИД²_{ОПК2} 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"> - методы исследования и проведения экспериментальных работ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к проводимой научно-исследовательской работе. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования и проведения вычислительного эксперимента.
<p>ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ИД¹_{ОПК-3} Строит математические модели</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения и классы задач математического моделирования, решаемых ППП <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математические модели

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).	<p>Ознакомление с целями и задачами учебной практики.</p> <p>Изучение инструкции по технике безопасности на закрепленных рабочих местах. Изучение схемы организационной структуры отдела/службы.</p> <p>Постановка научно-исследовательской задачи, составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования.</p> <p>Уточнение вида и объема результатов, которые должны быть получены.</p>
2. Основной раздел (этап).	<p>Сбор материала и анализ состояния научной проблемы, изучение подходов к ее решению.</p> <p>Подготовка и осуществление научного исследования.</p> <p>Моделирование физических моделей процессов и явлений с использованием программного обеспечения.</p> <p>Реализация математических алгоритмов.</p> <p>Проведение вычислительных экспериментов.</p> <p>Обработка статистических данных и анализ полученных результатов.</p>
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 - полторный, 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"> — обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; — обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; — присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; — обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«Хорошо»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> — обучающийся 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; — обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; — обучающийся аргументировано излагает материал; — присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; — обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«Удовлетворительно»/ «Зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> — обучающийся усвоил материал при прохождении практики; — излагает его и делает выводы не четко; — содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; — обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; — обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; — обучающийся аргументировано излагает материал; — присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; — обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите
Шкала оценивания	Характеристика сформированных компетенций

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

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 .

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 производственной 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»

« 29 » Сентября 2023 года, протокол № 2.

Разработчики:

Д.Т.Н., доцент

Костин Г.А.

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

К.П.Н., доцент

Самойлов В.А.

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

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

К.Т.Н.

Земсков Ю.В.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.Т.Н., доцент

Костин Г.А.

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

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