

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО
Директор Физтех-школы
аэрокосмических технологий
С.С. Негодяев

Программа практики

по практике	Научно-исследовательская работа
по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах
	Физтех-школа Аэрокосмических Технологий
курс:	4
квалификация:	бакалавр
тип практики:	производственная
способ проведения практики:	стационарная

Семестр, формы промежуточной аттестации:

7 (осенний) - Дифференцированный зачет
8 (весенний) - Дифференцированный зачет

Программу составил: И.Р. Гарайшина, канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы Аэрокосмических Технологий 07.06.2021

Аннотация

Производственная практика – научно-исследовательская работа – является неотъемлемой частью учебного процесса, призвана обеспечить тесную связь между научно-теоретической и практической подготовкой, дать обучающимся опыт практической деятельности в соответствии с профилем программы.

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Практика обеспечивает практическую подготовку обучающихся и направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Практика проводится в научных лабораториях базовых и факультетских кафедр физтех-школы аэрофизики и космических исследований.

1. Общая характеристика практики

Цель практики

Цель практики – получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области геокосмических наук и технологий. Практика обеспечивает практическую подготовку обучающихся и направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Задачи практики

Задачами практики являются:

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- формирование умения самостоятельного выполнения лабораторных, вычислительных исследований при решении профессиональных задач с использованием современных методов исследования, современной аппаратуры и вычислительных средств;
- формирование умения грамотного использования современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных.

В период прохождения практики студент должен:

изучить:

- информационные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- методы анализа и обработки статистических данных;
- информационные технологии, применяемые в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение информации по теме исследований, в том числе библиографическую работу по заданной теме с использованием современных информационных технологий;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований;
- отчет о проделанной работе.

Форма проведения практики: рассредоточенная

2. Перечень формируемых компетенций

Процесс прохождения обучающимися практики направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Осуществляет декомпозицию задачи управления, выделяет базовые составляющие задачи
	ОПК-1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивает их достоинства и недостатки

приобретенных знаний	ОПК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-3 Способен применять полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах	ОПК-3.1 Владеет основными понятиями и законами теории управления
ОПК-4 Способен применять типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления и их внедрения в производственной и непроизводственной сферах	ОПК-4.2 Анализирует и определяет оптимальные критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления
	ОПК-4.1 Строит и использует на практике типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления
ОПК-5 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники и технологии	ОПК-5.3 Умеет использовать программное и аппаратное обеспечение анализа и моделирования процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.2 Разрабатывает методы анализа процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.1 Разрабатывает методы моделирования процессов и систем в области техники и технологии
ОПК-6 Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	ОПК-6.4 Осуществляет поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах
	ОПК-6.3 Использует программные средства для разработки информационных систем
	ОПК-6.2 Применяет программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов
	ОПК-6.1 Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач
ОПК-7 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-7.6 Формулирует задачи в области управления в технических системах
	ОПК-7.5 Применяет знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
	ОПК-7.4 Осуществляет постановку и выполняет эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления
	ОПК-7.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемый процесс
	ОПК-7.2 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей
	ОПК-7.1 Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин
	ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования объектов и систем

ПК-1 Способен проводить исследование систем управления и их компонент	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин
	ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями системного анализа
ПК-2 Способен проводить анализ систем управления и их компонент	ПК-2.2 Способен производить анализ аналогичных проектов, определяя их положительные и отрицательные качества
	ПК-2.1 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умеет оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
ПК-3 Способен проводить моделирование систем управления и их компонент	ПК-3.3 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих системах
	ПК-3.2 Владеет навыками работы с современными языками программирования
	ПК-3.1 Имеет глубокое знание и понимание моделирования систем и теории управления
ПК-4 Способен выполнить оценку, расчет и проектирование систем управления и их компонент	ПК-4.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемую систему, и производить численные оценки по порядку величины
	ПК-4.2 Умеет определять набор необходимых программных продуктов (прикладных пользовательских приложений и серверных решений) для реализации конкретной проектной задачи с целью минимизации трудоёмкости и повышения экономической эффективности
	ПК-4.1 Проводит ориентировочный расчет экономической целесообразности принятых решений

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения практики обучающийся должен знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы оформления результатов научно-исследовательских работ;
- иметь представление об экономической составляющей научных исследований.

уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;
- проектировать решение научно-исследовательской задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы.

владеть:

- навыками подготовки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

4. Содержание практики

4.1. Основные этапы практики

№	Содержание этапа практики	Трудоемкость (часов), в том числе самостоятельная работа
7 семестр		
1	Постановка задачи	45

2	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	180
3	Подготовка и проведение научного исследования	180
4	Подготовка промежуточного отчета	90
Всего часов за 7 семестр		495
8 семестр		
5	Проведение научного исследования и анализ результата	765
6	Подготовка итогового отчета	90
Всего часов за 8 семестр		855
Всего часов		1 350

4.2. Содержание работы

Семестр: 7 (Осенний)

1. Постановка задачи

Проведение инструктажа по технике безопасности, ознакомление обучающихся с правилами внутреннего распорядка. Постановка научно-исследовательской задачи, составление плана практики, разработка программы исследования.

2. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования

Изучение научной, периодической (в том числе иностранной) литературы по теме исследования. Выбор и обоснование принятого направления исследования. Составление аналитического обзора. Формулировка целей и задач исследования. Планирование экспериментальных исследований.

3. Подготовка и проведение научного исследования

Подготовка и проведение экспериментального и/или теоретического научного исследования в рамках поставленной задачи.

4. Подготовка промежуточного отчета

Подготовка промежуточного отчета по практике за семестр по результатам освоения практики.

Семестр: 8 (Весенний)

5. Проведение научного исследования и анализ результата

Подготовка и проведение научных исследований (продложение работы, начатой в предыдущем семестре), обработка данных и анализ полученных результатов.

6. Подготовка итогового отчета

Подготовка отчета по практике по полученным результатам, выступление на научном семинаре/заседании кафедры.

4.3. Руководство практикой

Руководство практикой осуществляет назначенный научный руководитель обучающегося, в обязанности которого входит:

- научное и учебно-методическое руководство НИР;
- разработка индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемые в период практики;

- оказание помощи обучающимся в разработке плана проведения НИР;
- проведение консультаций (научно-исследовательского семинара, лекций) по проведению НИР;
- контроль за выполнением плана НИР;
- проверка отчетной документации о выполнении НИР.

Обсуждение плана и промежуточных результатов НИР проводится на кафедре, осуществляющей подготовку обучающихся, а также в рамках научного семинара кафедры и организаций, с которыми ведется сотрудничество и на базе которых могут быть проведены исследования.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в виде отчета и представлены для рассмотрения и утверждения научному руководителю. К отчету прилагается (при наличии) список статей и тезисов докладов обучающегося, опубликованных по теме исследования, а также список докладов и выступлений обучающегося на научных конференциях и семинарах. Списки опубликованных работ и выступлений сопровождаются подтверждающими документами (оттиски статей, ксерокопии тезисов докладов, а также сертификаты об участии в конференциях или программа конференций).

По результатам выполнения НИР научный руководитель выставляет обучающемуся оценку.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для организации практики

Для проведения практики необходимы: рабочее место в учебном или научном подразделении, являющимся местом прохождения практики, рабочее место для самостоятельной работы, содержащее персональный компьютер, с доступом к сети «Интернет» и электронной образовательной среде МФТИ.

Место проведения практики: научные лаборатории базовых и факультетских кафедр физтех-школы аэрокосмических технологий.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс], учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. — СПб., Лань, 2019.— URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 29.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Дополнительная литература

1. Искусство писать научные статьи, научно-практическое руководство / Е. З. Мейлихов. — Долгопрудный, Интеллект, 2020.— URL: <http://books.mipt.ru/book/301312> (дата обращения: 18.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

1. Questel Orbit <https://www.orbit.com/> – объединяет около 100 баз данных, предназначенных специалистам в области патентования и широкому кругу исследователей. Основная патентная база FamPat содержит данные 95 патентных ведомств всех регионов мира; патенты объединены в семьи по тематическому признаку.
2. Inspec Analytics – аналитический модуль базы данных Inspec <https://inspec-analytics-app.theiet.org/>. Inspec Analytics позволяет визуализировать результаты поиска, сравнивать полученные результаты на уровне учреждений, авторов, тематик по количеству публикаций.
3. Sage journals – более 100 журналов доступно в полнотекстовом режиме в области естественных наук, техники и медицины.
<https://journals.sagepub.com/action/doSearch?filterOption=allJournal&AllField=research&content=journalTitle&target=titleSearch&pageSize=100&startPage=0>
4. Taylor&Francis journals – более 2000 журналов по всем областям знаний. Журналы разделены по коллекциям в области STM наук (Science, Technology & Medicine) и HSS (Humanities & Social Sciences), а также по более узким, конкретным областям знаний,
<https://www.tandfonline.com/action/doSearch?AllField=research&startPage=&target=titleSearch&content=title>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Базы данных:

- реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science Core Collection;
- реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования) Scopus.

Электронные библиотеки:

- электронная библиотека РФФИ – <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>;
- научная электронная библиотека – <https://elibrary.ru>.

9. Методические указания для обучающихся

Задание на практику определяется научным руководителем с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры или базового предприятия. Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при выполнении программы практики составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований и приобретение практических навыков осуществления научно-исследовательской деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или базового предприятия, где она проводится. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Научно-исследовательская работа заканчивается написанием отчета.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах
	Физтех-школа Аэрокосмических Технологий
курс:	4
квалификация:	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации:	
	7 (осенний) - Дифференцированный зачет
	8 (весенний) - Дифференцированный зачет
Разработчик:	И.Р. Гарайшина, канд. физ.-мат. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1 Осуществляет декомпозицию задачи управления, выделяет базовые составляющие задачи
	ОПК-1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивает их достоинства и недостатки
	ОПК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи управления в технических системах, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин	ОПК-2.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин
ОПК-3 Способен применять полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах	ОПК-3.1 Владеет основными понятиями и законами теории управления
ОПК-4 Способен применять типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления и их внедрения в производственной и непроизводственной сферах	ОПК-4.2 Анализирует и определяет оптимальные критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления
	ОПК-4.1 Строит и использует на практике типовые критерии оценки эффективности полученных результатов разработки систем управления
ОПК-5 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники и технологии	ОПК-5.3 Умеет использовать программное и аппаратное обеспечение анализа и моделирования процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.2 Разрабатывает методы анализа процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.1 Разрабатывает методы моделирования процессов и систем в области техники и технологии
ОПК-6 Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	ОПК-6.4 Осуществляет поиск необходимой информации в базах данных и информационных системах
	ОПК-6.3 Использует программные средства для разработки информационных систем
	ОПК-6.2 Применяет программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов
	ОПК-6.1 Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач
ОПК-7 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-7.6 Формулирует задачи в области управления в технических системах
	ОПК-7.5 Применяет знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
	ОПК-7.4 Осуществляет постановку и выполняет эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления
	ОПК-7.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемый процесс

	ОПК-7.2 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей
	ОПК-7.1 Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин
ПК-1 Способен проводить исследование систем управления и их компонент	ПК-1.3 Владеет культурой постановки научной задачи и моделирования объектов и систем
	ПК-1.2 Имеет глубокое знание и понимание базовых математических дисциплин
	ПК-1.1 Владеет фундаментальными понятиями, законами и теориями системного анализа
ПК-2 Способен проводить анализ систем управления и их компонент	ПК-2.2 Способен производить анализ аналогичных проектов, определяя их положительные и отрицательные качества
	ПК-2.1 Знает области и критерии применимости используемых теоретических подходов и умеет оценивать точность приближенных аналитических методов вычислений
ПК-3 Способен проводить моделирование систем управления и их компонент	ПК-3.3 Умеет строить математические модели для описания и исследования процессов и явлений в соответствующих системах
	ПК-3.2 Владеет навыками работы с современными языками программирования
	ПК-3.1 Имеет глубокое знание и понимание моделирования систем и теории управления
ПК-4 Способен выполнить оценку, расчет и проектирование систем управления и их компонент	ПК-4.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемую систему, и производить численные оценки по порядку величины
	ПК-4.2 Умеет определять набор необходимых программных продуктов (прикладных пользовательских приложений и серверных решений) для реализации конкретной проектной задачи с целью минимизации трудоёмкости и повышения экономической эффективности
	ПК-4.1 Проводит ориентировочный расчет экономической целесообразности принятых решений

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа» обучающийся должен:

знать:

- подходы к организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;
- принципы организации проведения экспериментов и испытаний;
- принципы оформления результатов научно-исследовательских работ;
- иметь представление об экономической составляющей научных исследований.

уметь:

- выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой НИР;
- выполнять обработку и анализ результатов экспериментов и испытаний;
- анализировать возникающие в научно-исследовательской деятельности затруднения и способствовать их разрешению;
- проектировать решение научно-исследовательской задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;
- оформлять и представлять результаты научно-исследовательской работы.

владеть:

- навыками подготовки планов и программ проведения научных исследований, технических разработок, заданий для исполнителей.

3. Ответственность обучающихся по практике

Проведение промежуточной аттестации по практике осуществляется в форме дифференцированного зачета.

В период осуществления практики обучающийся обязан:

- полностью выполнить план НИР;
- выполнять указания руководителя НИР;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты.

Оценка за производственную практику – научно-исследовательскую работу – выставляется обучающемуся научным руководителем по результатам защиты его работы. Защита НИР проводится в форме научного семинара/заседания кафедры. При оценивании НИР учитывается:

- выполнение плана НИР;
- представление результатов НИР;
- отчет о НИР установленной формы (приложение 1).

Оценка «отлично» (8–10 баллов) ставится, если индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

Оценка «хорошо» (5–7 баллов) ставится, если индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала.

Оценка «удовлетворительно» (3–4 балла) ставится, если задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении в ходе практики отдельных разделов (частей) задания, имеются замечания по оформлению собранного материала.

Оценка «неудовлетворительно» (1–2 балла) ставится, если задание выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по оформлению собранного материала.

<p style="text-align: center;">ОТЧЕТ о прохождении производственной практики, <u>научно-исследовательская работа</u> <small>наименование практики</small></p> <p style="text-align: center;">____ семестр, ____/____ учебный год</p>	
ФИО обучающегося	
Физтех-школа, группа	
Место прохождения практики	
Задание на практику	
Отчет (проделанная работа и полученные результаты)	
Отзыв руководителя о работе обучающегося	
Оценка за работу обучающегося, рекомендуемая руководителем	

Обучающийся _____ дата составления отчета _____

Контактный телефон: 8-9__-__-__-__

Руководитель практики _____ / _____ /

Контактный телефон: 8-9__-__-__-__ e-mail:

Зав. кафедрой _____ / _____ /