

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

УТВЕРЖДЕНО  
Проректор по учебной работе

А.А. Воронов

**Программа практики**

по практике	Научно-исследовательская работа
по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Прикладная математика, компьютерные технологии и математическое моделирование в экономике
	Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
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: А.М. Райгородский, д-р физ.-мат. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы Прикладной Математики и Информатики  
03.06.2024

## **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.

Практика проводится в научных лабораториях базовых и факультетских и институтских кафедр физтех-школы прикладной математики и информатики.

### **1. Общая характеристика практики**

#### **Цель практики**

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

Также основной целью научно-исследовательской работы обучающихся является развитие способности самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы, связанной с решением профессиональных задач, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская работа выполняется обучающимся под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ определяется в соответствии с профилем образовательной программы.

В случае прохождения практики на базовой кафедре в качестве руководителя практики выступает научный руководитель (руководитель ВКР) студента.

#### **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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
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-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-3.2 Владеет методами постановки и анализа задач управления в технических системах
ОПК-5 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники и технологии	ОПК-5.1 Разрабатывает методы моделирования процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.2 Разрабатывает методы анализа процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.3 Умеет использовать программное и аппаратное обеспечение анализа и моделирования процессов и систем в области техники и технологии
ОПК-7 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-7.1 Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин
	ОПК-7.2 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей
	ОПК-7.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемый процесс
ПК-1 Способен проводить исследование систем управления и их компонент	
ПК-3 Способен проводить моделирование систем управления и их компонент	

### 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	185
2	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	200
3	Проведение научного исследования и анализ результата	200
Всего часов за 7 семестр		585
8 семестр		
4	Подготовка итогового отчета	200
5	Подготовка и проведение научного исследования	230
6	Подготовка промежуточного отчета	200
Всего часов за 8 семестр		630
Всего часов		1 215

##### 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. Проведение научного исследования и анализ результата

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

Семестр: 8 (Весенний)

#### 4. Подготовка итогового отчета

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

#### 5. Подготовка и проведение научного исследования

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

#### 6. Подготовка промежуточного отчета

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

### 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 конференции).

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 прикладной математики и информатики.

### 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 патентоведения и широкому кругу исследователей. Основная патентная база FamPat содержит данные 95 патентных ведомств всех регионов мира; патенты объединены в семьи по тематическому признаку.
2. 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=journ alTitle&target=titleSearch&pageSize=100&startPage=0>
3. 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&conte nt=title>

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

Программное обеспечение: MS OfficeMSWindows XP.

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

<b>по направлению:</b>	Системный анализ и управление
<b>профиль подготовки:</b>	Прикладная математика, компьютерные технологии и математическое моделирование в экономике Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики
<b>курс:</b>	<u>4</u>
<b>квалификация:</b>	бакалавр
Семестр, формы промежуточной аттестации:	
	7 (осенний) - Дифференцированный зачет
	8 (весенний) - Дифференцированный зачет
<b>Разработчик:</b>	А.М. Райгородский, д-р физ.-мат. наук, доцент

## 1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
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-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-3.2 Владеет методами постановки и анализа задач управления в технических системах
ОПК-5 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники и технологии	ОПК-5.1 Разрабатывает методы моделирования процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.2 Разрабатывает методы анализа процессов и систем в области техники и технологии
	ОПК-5.3 Умеет использовать программное и аппаратное обеспечение анализа и моделирования процессов и систем в области техники и технологии
ОПК-7 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе математических и естественно-научных дисциплин	ОПК-7.1 Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин
	ОПК-7.2 Способен обосновать причинно-следственные отношения используемых понятий и моделей
	ОПК-7.3 Умеет находить ключевые параметры, определяющие изучаемый процесс
ПК-1 Способен проводить исследование систем управления и их компонент	
ПК-3 Способен проводить моделирование систем управления и их компонент	

## 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. Отчетность 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 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.

## Форма отчета о прохождении практики

<b>ОТЧЕТ</b> <b>о прохождении производственной практики– научно-исследовательской работы</b> <b>_____ семестр, _____ / _____ учебный год</b>	
<b>ФИО обучающегося</b>	
<b>Физтех-школа, группа</b>	
<b>Место прохождения практики</b>	
<b>Задание на практику</b>	
<b>Отчет (проделанная работа и полученные результаты)</b>	
<b>Отзыв руководителя о работе обучающегося</b>	
<b>Оценка руководителя за работу обучающегося</b>	

Обучающийся \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ составления \_\_\_\_\_ отчета \_\_\_\_\_

Контактный телефон: 8-9\_\_-\_\_-\_\_-\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Контактный телефон: 8-9\_\_-\_\_-\_\_-\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /