

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**– ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**  
**«МАТЕМАТИКА»**

Утверждена  
Академическим советом ООП  
Протокол № м-18/5 от «25» мая 2018 г.

Автор	Арташкин И.В., д.ф.-м.н., профессор факультета математики
Объем практики в з.е., кредитах	4 з.е.
Продолжительность практики в академических часах, в т.ч. объем контактной работы в час, или продолжительность практики в неделях	2 недели, в т.ч. 2 часа контактной работы
Курс	2
Вид практики	производственная
Тип практики	научно-исследовательская

## **I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Цель и задачи практики.**

Практика проводится с **целью** анализа и обобщения теоретического материала для выпускной квалификационной работы, получения и закрепления необходимых для этого компетенций и подготовки публичного представления результатов исследований международному научному сообществу.

**Задачей** научно-исследовательской практики является проведение практикантом научного исследования по теме, указанной научным руководителем, и подготовка

презентации результатов исследования широкому кругу специалистов. Это включает в себя следующие подзадачи:

- изучение истории вопроса;
- поиск, изучение и реферирование литературы;
- разбор типичных примеров и частных случаев;
- обсуждение возникающих проблем со специалистами;
- разбор поддающихся непосредственному вычислению примеров;
- проведение численных экспериментов в более сложных случаях;
- формулирование гипотез и доказательство новых утверждений;
- доклады о проводимых исследованиях на научных семинарах;
- подготовка презентации результатов исследований с использованием системы LaTeX.

### **Место практики в структуре ООП**

Научно-исследовательская практика студентов факультета математики является обязательной составной частью образовательной программы высшего профессионального образования и входит в блок «Практики, проектная и/ или исследовательская работа». Научно-исследовательская практика студентов факультета математики основывается на всех приобретенных студентом за время обучения на факультете знаниях умениях и навыках и проводится с целью их практической отработки и обобщения, закрепления приобретенных компетенций.

### **Способ проведения практики.**

Научно-исследовательская практика студентов факультета математики является стационарной и проводится на факультете или на его базовых кафедрах, или же в ассоциированных с факультетом лабораториях.

### **Формы проведения практики.**

Дискретно: по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени в течение 2 недель.

## **II. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (КОМПЕТЕНЦИИ)**

После прохождения научно-исследовательской практики студент должен:

- знать: стандартные подходы к исследованию новой научной проблематики и основные шаги, необходимые для ведения научной работы;
- уметь: разобраться в постановках исследовательских задач, собирать литературу по поставленной задаче и изучать ее, разбирать и обсчитывать конкретные примеры, относящиеся к исследуемой тематике, формулировать гипотезы, оценивать их правдоподобность, проверять их на конкретных примерах, искать доказательства сформулированных гипотез в их полной общности или в каких-то специальных случаях, устно излагать полученные результаты в научном докладе требуемой продолжительности, подготовить письменную пригодную для печати или слайдовую презентацию результатов исследований специалистам в рассматриваемой области;
- приобрести опыт самостоятельного ведения научных исследований, а также устной и письменной презентации их результатов.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Профессиональные задачи, для решения которых требуется данная компетенция</b>
ПК-1	Способен к участию в научно-исследовательской деятельности (в том числе коллективной), к организации и руководству коллективной научно-исследовательской деятельностью.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в организации научных конференций и семинаров</li> <li>- представление результатов своей научно-исследовательской деятельности в виде докладов на конференциях и семинарах и в виде печатных статей</li> <li>- участие в коллективных научных исследованиях (в том числе в составе интернациональных исследовательских групп)</li> </ul>

ПК-3	Способен (в т.ч. публично) описать собственные научные результаты и результаты других ученых.	- подбор, анализ и изучение литературы - анализ доказательства основных результатов - подготовка устного доклада - подготовка пригодного для печати текста
ПК-5	Способен описывать проблемы и ситуации научной деятельности, используя язык математики и естественных наук)	- формулировка гипотез - оценка возможности применения общих результатов в конкретных задачах
ОПК-3	Способен порождать принципиально новые идеи и продукты, обладает креативностью, инициативностью	- постановка математической задачи - формулировка гипотез - предложение перспективных методов их анализа и доказательства или опровержения

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Виды практической работы студента	Содержание деятельности	Код формируемых компетенций
1	научно-исследовательская деятельность	Сбор материала: подбор, анализ и изучение литературы;	ПК-3
2	научно-исследовательская деятельность	Обобщение материала: анализ простейших примеров и анализ-обсчет более сложных; возможно, компьютерный эксперимент;	ПК-1; ПК-3
3	научно-исследовательская деятельность	исследование по теме: постановка математической задачи; формулировка гипотез; анализ доказательства основных результатов;	ПК-1; ПК-5; ОПК-3
4	научно-исследовательская деятельность	подготовка устного доклада по результатам практики и письменного анонса полученных результатов.	ПК-1, ПК-3

Рекомендуемое содержание и последовательность работ в период прохождения научно-исследовательской практики:

Этапы	Содержание работ на каждом этапе научно-исследовательской практики	Продолжительность этапа
Этап 1	- подбор, анализ и изучение литературы; - анализ простейших примеров и анализ-обсчет более сложных; возможно, компьютерный эксперимент; постановка математической задачи	1 неделя
Этап 2	- формулировка гипотез; анализ доказательства основных результатов; - подготовка устного доклада по результатам практики и письменного анонса полученных результатов.	1 неделя

Данный план работ носит рекомендательный характер. Студент может выполнять этапы работ не строго последовательно, а параллельно.

#### **IV. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

По итогам практики студенты предоставляют отчет по практике, составленный по шаблону в приложении 1, отражающий выполнение индивидуального задания во время практики, полученные навыки и умения. Отчет представляется в печатном виде, рекомендуемый объем отчета – 1-2 страницы.

Готовый отчет по прохождению научно-исследовательской практики сдается студентом в учебный офис факультета в течение 2 дней после завершения периода прохождения практики.

Дневники практики не ведутся.

Студенты, не приступившие к практике по неуважительной причине, или не сдавшие своевременно отчет о прохождении практики, а также студенты, получившие за прохождение практики неудовлетворительную оценку, считаются имеющими академическую задолженность.

## **V. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде экзамена; экзамен проводится в форме оценки отчетной документации по практике и устного доклада по результатам практики. Экзамену предшествует текущий контроль, а именно: заполнение индивидуального задания по практике, очные консультации с руководителем практики. По результатам оценки руководитель практики от факультета выставляет оценку по 10-балльной шкале, принятой в НИУ ВШЭ.

Результирующая оценка выставляется в ведомость по практике.

### **Критерии и оценочная шкала для промежуточной аттестации по практике**

Отчет по научно-исследовательской практике оценивается по десятибалльной системе оценивания. Выставление оценок за прохождение научно-исследовательской практики осуществляется на основе Положения об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

При выставлении руководителем оценки за прохождение практики следует принимать во внимание:

- характер работы (чисто реферативный или с элементами новизны);
- объём и сложность проделанной студентом работы;
- достоинства и недостатки представления результатов работы.

В случае, если тема практики относится к приложениям математики, результаты должны включать чёткое описание используемого математического аппарата. При выставлении оценки следует учитывать следующие аспекты:

- сложность использованного математического аппарата и качество его освоения студентом;
- умение студента дать понятное неспециалисту описание «прикладной» части (постановки задачи и её решения) своей работы, в частности, объяснить ценность проделанной работы для рассматриваемой прикладной области;
- адекватность использованного математического аппарата рассматриваемым прикладным задачам.

Оценка выставляется, учитывая все перечисленные критерии оценивания, по степени соответствия категориям оценок по 10-балльной шкале: 10- Блестяще, 9-

Отлично, 8- Почти отлично, 7- Очень хорошо, 6- Хорошо, 5- Весьма удовлетворительно, 4- Удовлетворительно, 3- Плохо, 2- Очень плохо, 1- Весьма неудовлетворительно.

Плагиат и фальсификация документов оцениваются в 0 баллов.

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

Фонд оценочных средств по практике включает индивидуальные задания в соответствии с темами практики.

Примеры возможных тематик научно-исследовательской практики:

Мотивы логарифмических схем

Биалгебра Шидера и геометрическое соответствие Сатаке

Алгебры Гекке в тензорных категориях Делиня

Нерегулярные задачи оценивания для сверток распределений

Дискриминанты систем полиномиальных уравнений

Дельта-инварианты многообразий Фано

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
<i><b>Основная литература</b></i>		
1	Курант Р., Роббинс Г. — Что такое математика? - Московский центр непрерывного математического образования - 2010 - ISBN: 978-5-94057-617-4	Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/9363">https://e.lanbook.com/book/9363</a>
2	Samuel Taylor Coleridge — A Mathematical Problem - Издательство "Лань" - 2013 - ISBN: 978-5-507-35640-9	Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36182">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36182</a>

3	Baber, R. L. (2011). The Language of Mathematics : Utilizing Math in Practice. Hoboken, N.J.: Wiley.	Retrieved from <a href="http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;site=eds-live&amp;db=edsebk&amp;AN=475534">http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;site=eds-live&amp;db=edsebk&amp;AN=475534</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Львовский С.М. — Работа в системе LaTeX - Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - 2016 - ISBN: -	Текст электронный // ЭБС Лань - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100443">https://e.lanbook.com/book/100443</a>
<b>Ресурсы сети «Интернет»</b>		
1	База препринтов Cornell University	<a href="https://arxiv.org/">https://arxiv.org/</a>
2	База данных зарубежной периодики MathSciNet	Онлайн доступ из локальной сети НИУ ВШЭ <a href="https://library.hse.ru/e-resources">https://library.hse.ru/e-resources</a>
3	Открытое образование	<a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>
4	Coursera	<a href="http://www.coursera.org">http://www.coursera.org</a>
5	edX	<a href="https://www.edx.org/course">https://www.edx.org/course</a>
6	MITOPENCOURSE WARE	<a href="https://ocw.mit.edu/index.htm">https://ocw.mit.edu/index.htm</a>

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 10 Microsoft Windows 8.1 Professional RUS	Из внутренней сети университета (договор)
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Из внутренней сети университета (договор)
3.	LaTeX пакет верстки научных текстов	Свободно распространяемый программный продукт

## **VII. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.**

Для прохождения научно-исследовательской практики необходим компьютерный класс, оснащенный:

– ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);



– мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

Учебные аудитории для самостоятельных занятий оснащены персональными компьютерами, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.

Указанное материально-техническое обеспечение должно удовлетворять действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении работ).

**ОБРАЗЕЦ ОТЧЕТА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Факультет математики  
ОП «Математика»

Квалификация: магистр

**О Т Ч Е Т**  
**по производственной научно-исследовательской практике**

студента \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество

2 курса магистратуры, факультета математики, очной формы обучения

**Место:** Факультет математики НИУ ВШЭ

**Время:** 30 мая – 12 июня 20\_\_г.

**Тема практики:**

«\_\_\_\_\_»

**Отчет:**

Студент \_\_\_\_\_

(ФИО)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Руководитель практики:

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, должность, ФИО руководителя)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Руководитель практики  
от факультета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, должность, ФИО руководителя)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **Структура отчета.**

### 1. Общие данные:

- Место прохождения практики – факультет математики
- Руководитель практики

### 2. Содержательная часть:

- Постановка задачи, которую решал студент во время практики;
- Краткое описание известных на настоящий момент примеров и результатов.
- Формулировка собственных достижений.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Факультет математики

### РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Наименование ОП	Курс	Вид, тип практики	Кол-во студентов	Планируемые сроки
Математика	2	Производственная (научно-исследовательская)	Без ограничений	31 мая – 12 июня текущего учебного года

Руководитель практики  
от ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО, должность, ученое звание)