

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**– ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**  
**«СОВМЕСТНЫЙ БАКАЛАВРИАТ НИУ ВШЭ И ЦПМ»**

Утверждена  
Академическим советом ООП  
Протокол № 18/2 от «20» мая 2018 г.

Автор	Арташкин И.В., д.ф.-м.н., профессор факультета математики
Объем практики в з.е., кредитах	3 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	4
Вид практики	производственная
Тип практики	преддипломная

## **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.

**Задачей** преддипломной практики является проведение практикантом научного исследования по теме, указанной научным руководителем, включающего 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;

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

Преддипломная практика студентов факультета математики является обязательной составной частью образовательной программы высшего профессионального образования и входит в блок «Практики, проектная и/ или исследовательская работа». Преддипломная 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.**

Преддипломная 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 преддипломной 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.
- приобрести опыт самостоятельного ведения научных исследований и устной 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 самостоятельно планировать и проводить научное исследование	- постановка математической задачи - подбор, анализ и изучение литературы - анализ доказательства основных результатов
ПК-2	Способен находить, анализировать, реализовать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем;	- анализ примеров, - компьютерный эксперимент, - формулировка гипотез;
ПК-5	Способен строго доказать	- формулировка гипотез;

	утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	- анализ доказательства основных результатов - оценка возможности применения общих результатов в конкретных задачах
ПК-6	Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	- изучение литературы по теме практики, - подготовка устного доклада

### 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-1
2	научно-исследовательская деятельность	обобщение материала: анализ простейших примеров и анализ-обсчет более сложных; возможно, компьютерный эксперимент;	ПК-1, ПК-2
3	научно-исследовательская деятельность	исследование по теме: формулировка гипотез; анализ доказательства основных результатов;	ПК-5
4	научно-исследовательская деятельность	подготовка устного доклада по результатам практики.	ПК-5, ПК-6

Рекомендуемое содержание и последовательность работ в период прохождения преддипломной практики:

<b>Этапы</b>	<b>Содержание работ на каждом этапе преддипломной практики</b>	<b>Продолжительность этапа</b>
Этап 1	подбор, анализ и изучение литературы; анализ простейших примеров и анализ-обсчет более сложных; возможно, компьютерный эксперимент;	1 неделя
Этап 2	формулировка гипотез; анализ доказательства основных результатов; подготовка устного доклада по результатам практики.	1 неделя

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

Основным результатом практики являются отчет студента и подготовленный устный доклад по теме практики.

#### **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 - до 2 страниц.

Готовый отчет по прохождению преддипломной 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 неважительной 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. По результатам оценки руководитель практики от факультета выставляет оценку по практике по 10-балльной шкале, принятой в НИУ ВШЭ.

Экзамену предшествует текущий контроль, а именно: самостоятельные работы (заполнение инд. задания по практике), очные консультации с руководителем практики.

Результирующая оценка выставляется в ведомость по практике.

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

Отчет по преддипломной практике оценивается по десятибалльной системе оценивания. Выставление оценок за прохождение преддипломной 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;
- 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 оценивается 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 преддипломной практики:

Комбинаторика знакопеременных матриц

Гипергеометрические функции

Асимптотические свойства случайных блужданий на решетках

Двумерные голоморфные векторные расслоения на эллиптической кривой

Транспортные неравенства на сфере

Модели глубинного обучения для рекомендательных систем

Тропическая теория пересечений

Топология внешних бильярдов

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

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

Полный список основной и дополнительной литературы определяются тематикой практики и указываются студенту непосредственно руководителем практики.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
<i>Основная литература</i>		
1.	Курант Р., Роббинс Г. — Что такое	Текст электронный // ЭБС Лань -

	математика? - Московский центр непрерывного математического образования - 2010 - ISBN: 978-5-94057-617-4	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

		<i>(договор)</i>
3.	LaTeX пакет верстки научных текстов	<i>Свободно распространяемый программный продукт</i>

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

Для прохождения преддипломной 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 «\_\_\_\_\_»

Квалификация: Бакалавр

**О Т Ч Е Т**  
**по производственной преддипломной практике**

студента \_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество

4 курса бакалавриата, факультета математики, очной формы обучения

**Место:** Факультет математики НИУ ВШЭ

**Время:** 30 мая - 12июня 2019г.

**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 современного состояния вопроса.
- Формулировка результатов.

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

Факультет математики

**РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

<b>Наименование ОП</b>	<b>Курс</b>	<b>Вид, тип практики</b>	<b>Кол-во студентов</b>	<b>Планируемые сроки</b>
Совместный бакалавриат НИУ ВШЭ и ЦПМ	4	Производственная (преддипломная)	Без ограничений	31 мая – 12 июня *

\*- даты текущего учебного года

Руководитель практики  
 от ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»

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