

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**  
**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ**  
**01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Утверждена Академическим советом ООП

Протокол № 2.3-09/0509-01  
от «05» сентября 2018 г.

Автор	К.ф.-м.н., доцент, академический руководитель ООП «Прикладная математика и информатика» А. С. Конушин <a href="mailto:akonushin@hse.ru">akonushin@hse.ru</a>
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	114 ак.часов
Курс	3
Вид практики	производственная
Тип практики	производственная

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**Цель и задачи практики**

Цели проведения практики: закрепление, расширение и углубление полученных теоретических знаний и приобретение первоначальных практических навыков в решении конкретных проблем.

Задачами практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний по прослушанным за время обучения в университете дисциплинам;
- адаптация студента к реальным условиям работы в различных учреждениях и организациях, приобретение опыта работы в трудовых коллективах, планирование работы в организации, коммуникация и общение в сфере будущей профессиональной деятельности;

- создание условий для практического применения знаний в области общепрофессиональных, специализированных компьютерных и математических дисциплин;
- формирование и совершенствование базовых профессиональных навыков и умений в области применения современных информационных технологий;
- выполнения обязанностей на первичных должностях в области применения современных математических информационных технологий;
- диагностика профессиональной пригодности студента к профессиональной деятельности;
- формирование информационной компетентности с целью успешной работы в профессиональной деятельности;
- обеспечение успеха дальнейшей профессиональной карьеры.

## Место практики в структуре ОП

Практика может базироваться на следующих дисциплинах:

- «Дискретная математика»,
- «Линейная алгебра и геометрия»,
- «Математический анализ 1»,
- «Алгебра»,
- «Основы и методология программирования»,
- «Алгоритмы и структуры данных».
- «Дискретная математика 2»,
- «Алгоритмы и структуры данных 2»,
- «Архитектура компьютера и операционные системы»,
- «Дифференциальные уравнения»,
- «Теория вероятностей и математическая статистика».
- «Машинное обучение 1»
- «Непрерывная оптимизация»
- «Введение в глубинное обучение»

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной;
- способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников;
- способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, используя язык и аппарат математики;
- способен писать, оформлять, отлаживать и оптимизировать программный код на языках Python и C++;
- знает о наиболее важных алгоритмах и структурах данных и основных принципах их проектирования и анализа;
- Знает основные модели и методы машинного обучения;
- способен вести письменную и устную коммуникацию на русском языке.

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении производственной практики, являются базой для прохождения преддипломной практики, и могут быть

использованы при выполнении научной-исследовательской работы (выполнении выпускной квалификационной работы), при трудовой деятельности выпускника.

## **Способ проведения практики**

Стационарный.

## **Форма проведения практики**

Дискретно по видам практики.

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

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции	Профессиональные задачи, для решения которых требуется данная компетенция
ПК-1	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в области математики и компьютерных наук, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Научно-исследовательские, проектные и производственно-технологические
ПК-2	Способен разрабатывать и реализовывать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели	Научно-исследовательские
ПК-3	Способен разрабатывать программное и информационное обеспечение компьютерных систем, сервисов, вычислительных комплексов, баз данных	Проектные и производственно-технологические
ПК-4	Способен анализировать, писать и редактировать академические и технические тексты на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной и научной	Научно-исследовательские, проектные и производственно-технологические

	деятельности в области математики и компьютерных наук	
--	---	--

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Таблица 2

№ п/п	Виды практической работы студента	Содержание деятельности*	Код формируемых компетенций
1	Исследовательский проект	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поиск, изучение и анализ литературы по поставленной задаче</li> <li>Изучение математических методов</li> <li>Разработка алгоритма и его программная реализация</li> </ul>	ПК-1, ПК-2, ПК-4
2	Программный проект	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анализ технического задания</li> <li>Разработка алгоритма решения поставленной задачи и поиск оптимальных путей решения</li> <li>Написание и отладка программного кода</li> </ul>	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3	Стажировка во внешней организации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анализ технического задания</li> <li>Разработка алгоритма решения поставленной задачи и поиск оптимальных путей решения</li> <li>Написание и отладка программного кода</li> </ul>	ПК-1, ПК-2, ПК-3

## ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По итогам практики студентом предоставляется отчет по практике в формате электронного документа, отражающего выполнение индивидуального задания во время практики, полученные навыки и умения, сформированные компетенции. Отчёт подписывается руководителем практики от факультета или руководителем практики от организации (при наличии) (Приложение 1. Отчет по производственной практике).

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде экзамена. Экзамену предшествует текущий контроль, а именно очные консультации с руководителем практики от организации или руководителем практики от факультета.

Экзамен проводится в форме оценивания руководителем практики от НИУ ВШЭ отчета по практике, результаты экзамена фиксируются в ведомости. В случае прохождения практики в сторонней организации при выставлении оценки учитывается оценка, рекомендованная в отзыве руководителя практики от сторонней организации.

## Критерии и оценочная шкала для промежуточной аттестации по практике

Оценка за выполненные на производственной практике работы учитывает:

- полноту и качество выполнения работ, сформулированных в задании на практику;
- полноту и качество оформления отчёта о производственной практике.

Порядок формирования оценки по производственной практике:

- оценка «8-10» - выставляется студенту, если он в полном объёме и полностью правильно выполнил задание на практику, и в установленные сроки представил руководителю практики оформленный в соответствии с требованиями отчет о прохождении практики; изложил в отчете в полном объеме вопросы по всем разделам практики;
- оценка «6-7» – выставляется студенту, если он своевременно в установленные сроки представил руководителю практики отчёт о прохождении практики, но получил незначительные замечания по полноте и качеству выполнения задания на практику, по оформлению и полноте представленного отчёта;
- оценка «4-5» – выставляется студенту, если он своевременно в установленные сроки представил руководителю практики отчёт о прохождении практики, но получил существенные замечания по полноте и качеству выполнения задания на практику, по оформлению и полноте представленного отчёта;
- оценка «0-3» – выставляется студенту, не выполнившему программу практики, т.е. либо выполнившему лишь незначительную часть задания на практику, либо не представившему в установленные сроки отчёт о прохождении практики.

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

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

Фонд оценочных средств по практике включает примеры контрольных вопросов, которые могут быть заданы на экзамене (см. Приложение 5).

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

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

№ п/п	Наименование
Основная литература	
1	Альтшуллер Генрих. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач Alpina Publisher. ISBN: 978-5-9614-1494-3, 978-5-9614-2189-7.
2	Архангельский Глеб; Телегина Татьяна; Лукашенко Марианна; Бехтерев Сергей. Тайм-менеджмент. Полный курс: Учебное пособие. Alpina Publisher.

	ISBN: 978-5-9614-1881-1, 2018
<b>3</b>	Ричард Ньютон. Управление проектами от А до Я. ISBN: 978-5-9614-2217-7, 2013
<b>4</b>	Балашов А.И., Рогова Е.М., Тихонова М.В., Ткаченко Е.А УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ. Учебник и практикум для академического бакалавриата. ISBN: 978-5-9916-4810-3, 2015

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

В процессе прохождения практики обучающиеся могут использовать информационные технологии, в том числе средства автоматизации проектирования и разработки программного обеспечения, применяемые в профильной организации, Интернет - технологии и др.

Основные материалы и программные средства, используемые при прохождении практики, определяются руководителем практики, и должны быть достаточными для успешного выполнения студентом утвержденного задания на практику.

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

При прохождении практики в НИУ ВШЭ студенты могут пользоваться компьютерными классами, компьютерной сетью, библиотекой и другим оборудованием НИУ ВШЭ, необходимым для успешного выполнения студентами задания на практику.

При прохождении практики в сторонней организации в соответствии с договором на проведении практики, студенты могут пользоваться лабораториями, кабинетами, библиотекой, технической и другой документацией, вычислительной техникой в организации, где проходят практику, необходимыми для успешного выполнения студентами задания на практику.

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

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

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД ПРАКТИКИ

(фамилия, имя, отчество при наличии)

студенту \_\_\_\_\_ курса очной формы обучения

образовательной программы	<u>Прикладная математика и информатика</u>
по направлению	<u>01.03.02 Прикладная математика и информатика</u>
факультета	<u>компьютерных наук</u>
Вид практики	<u>В организациях и на производстве</u>
Тип практики	<u>(учебная/производственная)</u>

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ 2020 г.  
по \_\_\_\_\_ 2020 г.

Цель прохождения практики<sup>1</sup>: \_\_\_\_\_

Задачи практики<sup>2</sup>:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- N. \_\_\_\_\_

Содержание практики (вопросы, подлежащие изучению):

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- N. \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> В соответствии с программой практики.

<sup>2</sup> В соответствии с программой практики.

Планируемые результаты: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель практики от НИУ ВШЭ:

\_\_\_\_\_  
(должность)                      (подпись)                      (фамилия, инициалы)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_  
(должность)                      (подпись)                      (фамилия, инициалы)

Задание принято к исполнению                      \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.202\_\_

Студент

\_\_\_\_\_  
(подпись)                      (фамилия, инициалы)



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

**РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

(Ф.И.О. обучающегося)

Направление подготовки (специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
Наименование образовательной программы Прикладная математика и информатика  
Очной обучения, группы \_\_\_\_\_

Вид практики В организациях и на производстве  
Тип практики \_\_\_\_\_  
(учебная/производственная)

Срок прохождения практики<sup>3</sup>: \_\_\_\_\_

Руководитель практики от университета<sup>4</sup> \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, ученое звание)

Наименование профильной организации<sup>5</sup> \_\_\_\_\_  
Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

№ п/п	Сроки проведения	Примерный перечень планируемых работ
1		1. Организационное собрание
2		2. Инструктаж по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка <sup>6</sup>
3		3. Экскурсия обзорная
4		4. Выполнение индивидуального задания
5		5. Консультации
6		6. Подготовка и предоставление отчета о прохождении практики

Обучающийся \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

Руководитель практики от «НИУ ВШЭ» \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

Руководитель практики от профильной организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка)

<sup>3</sup> Сроки прохождения практики в соответствии с учебными планами. Возможны изменения сроков по согласованию с руководителем практики

<sup>4</sup> Для студентов, проходящих практику в профильной организации, руководитель практики от университета это куратор практики

<sup>5</sup> Профильная организация это внешняя, сторонняя организация (не НИУ ВШЭ), в которой студент проходит практику по специальности

<sup>6</sup> Обязательный этап прохождения практики

**Образец титульного листа отчета о прохождении практики**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»  
Факультет компьютерных наук  
Образовательная программа Прикладная математика и информатика  
бакалавриат  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

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

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(ФИО)  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Проверили:**

\_\_\_\_\_  
(должность, ФИО руководителя от организации/ НИУ ВШЭ)

\_\_\_\_\_  
(оценка)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

**Структура отчета.**

1. Введение (в разделе должны быть приведены цели и задачи практики)
2. Содержательная часть.
  - 2.1. Краткая характеристика организации (места прохождения практики) с описанием сферы деятельности, организационной структуры, экономическими показателями.
  - 2.2. Описание профессиональных задач, решаемых студентом на практике (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).
3. Исполненное индивидуальное задание.
4. Заключение (включая самооценку сформированности компетенций).
5. Приложения (графики, схемы, таблицы, алгоритмы, иллюстрации и т.п.).

**ОТЗЫВ**  
**о прохождении производственной практики**  
студента (-ки) \_\_\_\_\_

группы \_\_\_\_\_

ООП «Прикладная математика и информатика»

факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ

в период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

в \_\_\_\_\_

Перед студентом во время прохождения производственной практики были поставлены следующие профессиональные задачи:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Краткая характеристика полноты и корректности выполнения задания на практику.

Краткая характеристика полноты и качества представленного отчета.

Во время прохождения практики студент проявил себя как (достоинства, недостатки, замечания).

Студент заслуживает оценки \_\_\_\_ баллов из 10

**СПРАВОЧНО: ШКАЛА СООТВЕТСТВИЯ ОЦЕНОК В НИУ ВШЭ**

Оценка по 10- балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале за экзамен	Оценка за зачет
10	отлично	зачтено
9	отлично	зачтено
8	отлично	зачтено
7	хорошо	зачтено
6	хорошо	зачтено
5	удовлетворительно	зачтено
4	удовлетворительно	зачтено
3	неудовлетворительно	не зачтено
2	неудовлетворительно	не зачтено
1	неудовлетворительно	не зачтено

С отчетом по практике студента(-ки) ознакомлен.

\_\_\_\_\_  
Дата

\_\_\_\_\_  
Должность, звание

\_\_\_\_\_  
ФИО руководителя

\_\_\_\_\_  
Подпись

**Фонд оценочных средств по практике.****Примерный перечень вопросов при сдаче экзамена по практике**

1. Сколько источников было использовано при составлении обзора? Какого рода источники (статьи, книги, материалы конференций, популярные издания), за какой период?
2. Обоснуйте актуальность темы работы
3. Существуют ли работы или исследования по теме вашей практики?
4. Обоснуйте выбор методов, применяемых в вашем исследовании.
5. Обоснуйте выбор стека технологий для экспериментов
6. Опишите предметную область, для которой проводится исследование
7. Какие программные средства используются для проведения исследования (среды разработки, системы контроля версий, библиотеки и т.п.)?
8. Назовите практическую значимость и/или научную новизну работы
9. Какие методы / модели были разработаны / использованы при проектировании программы / планировании исследований?
10. Какова асимптотическая сложность используемых алгоритмов?
11. Какие факторы учитываются при планировании вычислительного эксперимента?
12. Использовались ли при разработке ПО или проведении экспериментов ресурсы вычислительного кластера НИУ ВШЭ?

На защите/ при сдаче Отчета по практике могут быть заданы и другие вопросы.