

**Санкт-Петербургский филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет Санкт-Петербургская школа
физико-математических и компьютерных наук
Департамент информатики

Программа производственной практики (научно-исследовательская работа)


для образовательной программы «Прикладная математика и информатика»
направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
уровень бакалавриат

Автор:

Омельченко Александр Владимирович, e-mail: avomelchenko@hse.ru

Утверждена Академическим руководителем образовательной программы
«31» августа 2018 г.

А.В. Омельченко



Санкт-Петербург, 2018

1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа производственной практики (научно-исследовательской работы) устанавливает минимальные требования к образовательным результатам и определяет содержание, формы проведения практики и виды отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих учебную практику, руководителей практики из числа работников НИУ ВШЭ, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, обучающихся по основной образовательной программе Прикладная математика и информатика, проходящих производственную практику.

Программа производственной практики (научно-исследовательской работы) разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата), утвержденным ученым советом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», протокол от 03.03.2017 №02.
- Основной профессиональной образовательной программой «Прикладная математика и информатика» направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;
- Объединенным учебным планом университета по образовательной программе «Прикладная математика и информатика», утвержденным в 2018 г.

2. Цель и задачи производственной практики (научно-исследовательской работы)

Целью прохождения производственной практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в первую очередь научно-исследовательской работы.

Задачи производственной практики:

- закрепление и углубление теоретических знаний по прослушанным за время обучения в университете дисциплинам;
- формирование навыков и умений, необходимых для проведения научных исследований, в том числе связанных с подготовкой выпускной квалификационной работы;
- создание условий для практического участия в научно-исследовательской работе коллективов;
- 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 в области применения современных математических информационных технологий.

3. Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре ОП

Производственная практика относится к блоку «Практики, проектная и научно-исследовательская работа» объединенного учебного плана подготовки бакалавров

направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Производственная практика базируется на подготовке курсовой работы, прохождении производственной практики и следующих дисциплинах:

- Алгебра
- Линейная алгебра и геометрия
- Математический анализ 1
- Математический анализ 2
- Алгоритмы и структуры данных
- Дискретная математика
- Основы и методология программирования
- Архитектура компьютера и операционные системы
- Дифференциальные уравнения
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Машинное обучение (преподается на английском языке)
- Язык программирования C++
- Теория алгоритмов (преподается на английском языке)
- Формальные языки
- Функциональное программирование
- Язык программирования Java
- Разработка программного обеспечения
- Параллельное программирование

Для освоения практики студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- способен учиться, приобретать новые знания, умения;
- способен писать, оформлять, отлаживать и оптимизировать программный код на языках Python и C++;
- знает алгоритмы и структуры данных и основные принципы их проектирования и анализа и способен разрабатывать собственные lock-free алгоритмы на основе имеющихся аналогов
- владеет навыками разработки, выявления и анализа требований к программному обеспечению;
- знает основные шаблоны проектирования программного обеспечения и способен выбрать и применить необходимый шаблон проектирования для решения прикладных программистских задач;
- владеет навыками объектно-ориентированного проектирования, проектирования информационных систем и распределённых приложений;
- способен вести письменную и устную коммуникацию на русском языке.

В результате прохождения производственной практики студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы работы, способствующие формированию и развитию компетенции
--------------------	--------------------	--	--

Способен выявлять научную проблему в профессиональной области.	УК-2	Знает основные способы познания, их эволюцию Умеет применять знания основных предметных областей в рамках профессиональной деятельности Имеет представление об основных методах и способах получения новых знаний	Изучение и анализ научной литературы, знакомство с результатами научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности
Способен решать проблемы профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза	УК-3	Знает основные методы решения практических профессиональных задач. Умеет анализировать возможные доступные варианты решения и синтезировать на их основе оптимальный путь реализации поставленной задачи.	Разработка математических методов для анализа и построения моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ
Способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности	УК-4	Знает основные этапы создания проектов при решении задач профессиональной деятельности. Умеет правильно оценить состав и количество ресурсов, необходимых для решения поставленных задач. Владет навыками планирования и реализации проектной деятельности в рамках поставленных задач	Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ
Способен критически оценивать и переосмысливать накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность	УК-9	Знает основные методы решения практических профессиональных задач. Умеет анализировать возможные варианты решения поставленной задачи и выбирать из них оптимальный.	Изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности
Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2	Использует базовые алгоритмы и подходы и модифицирует их, исходя из специфики решаемой практической задачи	Разработка математических методов для анализа и построения моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ
Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3	Применяет полученные знания к математическому моделированию практических задач.	Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ

Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4	Реализует алгоритмы на языках программирования с использованием различных методологий программирования. Тестирует производительность и безопасность разработанных программ.	Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ
Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в области математики и компьютерных наук, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1	Умеет использовать разнообразные информационные ресурсы для выбора оптимального способа реализации поставленной практической задачи. Использует материалы конференций, книги, научные журналы и другие материалы для анализа особенностей разработки и реализации поставленной задачи	Составление научных обзоров и библиографии по тематике проводимых в организации исследований. Составление отчета о работе, выполненной в ходе прохождения практики
Способен разрабатывать программное и информационное обеспечение компьютерных систем, сервисов, вычислительных комплексов, баз данных	ПК-3	Описывает математические модели поставленных практических задач. Владеет навыком написания программной реализации выбранного алгоритма.	Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ
Способен строить профессиональную деятельность на основе правовых, профессиональных и этических норм и обязанностей, выполнять технологические требования и нормативы	ПК-6	Строит коммуникацию на основе установленных правовых, профессиональных и этических норм. Решает профессиональные задачи с учетом технологических требований и нормативов, определенных в техническом задании.	Ознакомление с корпоративными нормами организации, локальной нормативной базой, прохождение инструктажа по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования по технике безопасности.
Способен осуществлять планирование профессиональной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем	ПК-7	Знает основные этапы создания проектов с использованием языков программирования. Умеет оценивать время, необходимое для проведения каждого этапа создания проекта. Использует навыки планирования при решении поставленных практических задач.	Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения, технической документации по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ

Знания, умения и навыки, полученные при прохождении производственной практики, являются базой для прохождения преддипломной практики и подготовки выпускной квалификационной работы, и последующей трудовой деятельности выпускника.

4. Способ проведения производственной практики (научно-исследовательской)

Способ проведения практики – стационарный.

Производственная практика бакалавров проводится на 3 курсе.

Общая продолжительность производственной практики составляет 2 (две) недели. В течение указанного периода студент должен посещать учреждение (организацию, предприятие), выбранное в качестве базы для прохождения практики.

Защита отчета по практике происходит в 4 модуле по завершении установленного рабочим учебным планом срока.

В качестве базы для прохождения ознакомительной практики могут выступать государственные, общественные, коммерческие и некоммерческие предприятия, учреждения и организации любой формы собственности, а также структурные подразделения НИУ ВШЭ по профилю подготовки студентов.

5. Содержание производственной практики (научно-исследовательской)

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единицы (114 академических часов). Общая продолжительность производственной практики составляет 2 недели (14 календарных дней).

По согласованию с координатором практики от учебного офиса период прохождения производственной практики может отличаться от установленного в рабочем учебном плане, что должно быть отражено в задании по практике.

Формы проведения производственной практики могут быть различными. Возможные форматы:

№	Форматы прохождения производственной практики	Содержание деятельности
1.	Стажировка в сторонней организации	<ul style="list-style-type: none">– Анализ поставленной исследовательской задачи в рамках реализуемого в организации научно-исследовательского проекта. Изучение научной литературы и имеющихся результатов научно-исследовательского проекта.– Разработка алгоритма решения поставленной исследовательской задачи.
2.	Исследовательский проект	<ul style="list-style-type: none">– Анализ технического задания. Техническое задание может содержать задачи по исследованию и разработке алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения, технической документации.– Проведение исследования согласно техническому заданию.– Анализ и интерпретация полученных результатов.

Иные форматы прохождения производственной практики могут быть инициированы студентом и могут быть реализованы только после согласования с академический руководителем программы и руководителем практики.

6. Формы отчетности по практике

По результатам прохождения производственной практики обязательна сдача следующих документов:

- 6.1. Индивидуальное задание на практику студента;
- 6.2. Отчет студента по практике, подписываемый руководителем практики от факультета или руководителем практики от организации (Приложение 2).
- 6.3. Отзыв руководителя по практике (Приложение 3), подписываемый руководителем практики от факультета или руководителем практики от организации (при наличии).

В случае если:

- студент проходит практику в сторонней организации, требуется отзыв руководителя по практике от организации с рекомендованной оценкой о работе студента с места прохождения практики с печатью и подписью руководителя практики от организации;
- студент проходит практику под руководством одного из научно-преподавательского состава НИУ ВШЭ, требуется отзыв руководителя практики из НИУ ВШЭ с итоговой оценкой о работе студента с места прохождения практики, подписываемый руководителем практики от структурного подразделения.

7. Методические рекомендации студентам

Результаты производственной практики (научно-исследовательской работы) студент обобщает в форме письменного отчета, написанного на материалах практики. Отчет по практике является основным документом студента, отражающим выполненную им работу и полученные профессиональные умения и навыки.

В отчете описываются результаты выполнения индивидуального задания, полученного от руководителя практики. В заключении приводятся краткие выводы о результатах практики.

Отчет по производственной практике имеет типовую структуру:

1. Титульный лист.
2. Оглавление включает введение, наименование разделов основной части, заключение, список использованной литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц текста отчета.
3. Введение с указанием цели практики и поставленных задач.
4. Основная часть, содержащая анализ поставленных задач, их актуальность и значимость, существующие подходы к их выполнению и авторский вклад, изложение полученных результатов, позволяющих оценить полноту и качество выполнения работы; описание полученных результатов.
5. Заключение, содержащее краткий обзор приобретённых знаний и навыков, оценку полезности прохождения практики, пожелания к своей будущей деятельности с позиции полученного опыта.
6. Список используемых источников с указанием сведения о текстовых и электронных источниках, используемых в процессе исследования и при составлении отчета.
7. Приложение с материалами, связанными с выполненной работой (опционально).

Отчет по производственной практике оформляется в виде текстового документа, выполняется через полуторный межстрочный интервал шрифтом Times New Roman -12. Общий объём отчёта – не менее 6 тыс. знаков (без пробелов), верхней границы нет.

Если информация обладает статусом конфиденциальной (или статусом коммерческой

тайны), это необходимо явно указать в отчете. Конфиденциальную информацию о содержании работы можно не включать в текст отчета в том случае, если студентом было подписано соглашение о неразглашении информации. В этом случае в отчет включается информация о компании, по соглашению с которой выполняется работа, и заключение, с обзором знаний и навыков, которые приобретены студентом в ходе выполнения практики.

К отчету прилагается отзыв руководителя от организации, в которой осуществлялось прохождение практики.

8. Порядок формирования оценок по производственной практике

По итогам практики аттестуются студенты, выполнившие программу практики и представившие в установленные сроки отчеты и отзывы руководителей по практике.

Формой итогового контроля прохождения производственной практики является экзамен. 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.

Оценка за выполненные на производственной практик работы учитывает:

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

Результирующая оценка за прохождение практики рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результ.}} = 0,5 * O_{\text{оценка за отчет}} + 0,5 * O_{\text{отзыв руководителя практики от организации}}$$

Студенты, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины или получившие по ее итогам неудовлетворительную оценку, считаются имеющими академическую задолженность, которая ликвидируется в зимний период пересдач.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

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

10. Материально-техническое обеспечение 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 индивидуального задания на практику.

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

Факультет Санкт-Петербургская школа
физико-математических и компьютерных наук
Департамент информатики

**Задание на производственную практику
(научно-исследовательская работа)**

Студент:

Группа:

Место

прохождения
практики:

<Название>, <Расположение>, <Подразделение>

Сроки

прохождения:

Краткое
содержание
задания:

Решаемые задачи:

1. _____

2. _____

.....

N. _____

Критерии
успешного
прохождения:

Положительный отзыв руководителя практики

Формы
отчётности:

Отчёт по практике

Руководитель
практики

Задание принял
к исполнению

_____ <степень, звание, ФИО>

_____ (подпись)

Куратор
практики

_____ (подпись студента)

_____ <ФИО>

_____ (подпись)

2018/2019 уч.г.

Образец титульного листа отчета о прохождении практики

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

Факультет Санкт-Петербургская школа
физико-математических и компьютерных наук
Департамент информатики

Образовательная программа «Прикладная математика и информатика»
бакалавриат

01.03.02 Прикладная математика и информатика

О Т Ч Е Т
по производственной практике
(научно-исследовательская работа)

Выполнил студент гр. _____

(ФИО)

(подпись)

Проверили:

(должность, ФИО руководителя от организации/ НИУ ВШЭ)

(оценка)

(подпись)

(дата)

2018/2019 уч.г.

ОТЗЫВ
о прохождении производственной практики
(научно-исследовательская работа)
студента (-ки) _____

группы _____
ОП «Прикладная математика и информатика»
факультета Санкт-Петербургская школа
физико-математических и 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.

С отчетом по производственной практике студента(-ки) ознакомлен.

Должность, звание

ФИО руководителя

Подпись

Дата