**Программа практики**

**оСНОВНАЯ Образовательная программа ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

*«Прикладная математика и информатика»*

|  |  |
| --- | --- |
|  | УтвержденаАкадемическим руководителем ОП  «31» августа 2018г.  |

|  |  |
| --- | --- |
| Автор  | Омельченко Александр Владимирович |
| 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 |
| Курс  | 4 |
| Вид практики | Производственная |
| Тип практики | Преддипломная |

# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Цель и задачи практики

Целью прохождения преддипломной практики являетсязакрепление, расширение и углубление полученных теоретических знаний и приобретение первоначальных практических навыков в решении конкретных проблем.

Задачи преддипломной практики:

* закрепление и углубление теоретических знаний по прослушанным за время обучения в университете дисциплинам;
* получение опыта самостоятельного выполнения научных исследований;
* формирование навыков и умений, необходимых для проведения научных исследований;
* приобретение знаний и сбор данных, необходимых написания выпускной квалификационной работы
* 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.

## Место практики в структуре ОП

Преддипломная практика относится к блоку «Практик(а)и, проектная и научно-исследовательская работа» объединенного учебного плана подготовки бакалавров направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Преддипломная 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
* Веб-поиск и ранжирование (преподается на английском языке)

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 С++;
* 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 работать с современными пакетами программ, применяемых в задачах веб-поиска и ранжирования;
* способен вести письменную и устную коммуникацию на русском языке.

## Способ проведения практики

Стационарный

## Форма проведения практики

 Дискретно по видам практик

# 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 |
| УК-2 | Способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области | Изучение и анализ научной литературы, знакомство с результатами научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности |
| УК-5 | Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода) | Составление научных обзоров и библиографии по тематике проводимых в организации исследований |
| УК-6 | Способен вести исследовательскую деятельность, включая анализ проблем, постановку целей и задач, выделение объекта и предмета исследования, выбор способа и методов исследования, а также оценку его качества | Изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности |
| УК-9 | Способен критически оценивать и переосмыслять накопленный опыт (собственный и чужой), рефлексировать профессиональную и социальную деятельность | Изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности |
| ОПК-2 | Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | Разработка математических методов для анализа и построения моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ |
| ОПК-3 | Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности | Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ |
| ОПК-4 | Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ |
| 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 | Составление научных обзоров и библиографии по тематике проводимых в организации исследований.Составление отчета о работе, выполненной в ходе прохождения практики |
| ПК-3 | Способен разрабатывать программное и информационное обеспечение компьютерных систем, сервисов, вычислительных комплексов, баз данных | Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ |
| ПК-6 | Способен строить профессиональную деятельность на основе правовых, профессиональных и этических норм и обязанностей, выполнять технологические требования инормативы | Ознакомление с корпоративными нормами организации, локальной нормативной базой, прохождение инструктажа по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования по технике безопасности. |
| ПК-7 | Способен осуществлять планирование профессиональной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем | Исследование и разработка алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения, технической документации по тематике проводимых научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ |

# Структура и содержание практики

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды практической работы студента | Содержание деятельности\*  | Код формируемых компетенций |
| 1 | Научно-исследовательская деятельность | * Поиск, изучение и анализ литературы по поставленной задаче. Задача может содержать вопросы по исследованию и разработке алгоритмов, вычислительных моделей, программного обеспечения, технической документации.
* Изучение математических методов для анализа и построения моделей по тематике выполняемого проекта.
* Разработка алгоритма решения поставленной задачи с поиском оптимальных путей решения и его реализация.
 | ПК-1, УК-2, УК-4, УК-9, ОПК-2 |
| 2 | Проектная и производственно-технологическая деятельность | * 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.
 | ПК-1, ПК-3, ОПК-3, ОПК – 4, УК-5, УК-6 |
| 3 | Организационно-управленческая деятельность | * 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.
 | ПК-6, ПК-7, УК-6 |

# Формы отчетности по практике

По результатам прохождения производственной практики обязательна сдача следующих документов:

6.1. Индивидуальное задание на практику студента (Приложение 1);

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.

#  промежуточная аттестация по практике

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде экзамена;

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.

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.

## Критерии и оценочная шкала для промежуточной аттестации по практике

Порядок формирования оценки по производственной (преддипломной) 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:

Орезульт. = 0,5\*О оценка за отчет + 0,5\*О 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.

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

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.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

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

Формируется руководителем практики

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

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

# 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 индивидуального задания на практику.

# Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться индивидуальные задания и следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

1) для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

2) для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

**Приложение 1**

***Образец титульного листа задания на производственную практику***

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Факультет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Название ОП)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(уровень образования)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(Профиль/Специализация (если есть)

**Задание на преддипломную практику**

|  |  |
| --- | --- |
| **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) |

**Приложение 2**

***Образец титульного листа отчета о прохождении практики***

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Факультет\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Название ОП)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(уровень образования)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(Профиль/Специализация (если есть)

**О Т Ч Е Т**

**по \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ практике**

 *(указать вид практики)*

Выполнил студент гр.\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (ФИО)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

 *(подпись)*

 **Проверили:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(должность, ФИО руководителя от предприятия)*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

 *(оценка) (подпись)*

 *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

МП *(дата)*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*(должность, ФИО руководителя от факультета)*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

 *(оценка) (подпись)*

 *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

 *(дата)*

**Структура отчета.**

Отчет по преддипломной практике имеет типовую структуру:

Титульный лист.

2. Оглавление включает введение, наименование разделов основной части, заключение, список использованной литературы и наименование приложений с указанием номеров страниц текста отчета.

3. Введении 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 преддипломной 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.

**Приложение 4**

*Образец отзыва о работе студента*

**ОТЗЫВ**

**о работе студента с места прохождения практики**

Отзыв составляется на студента по окончанию практики руководителем от предприятия.

В отзыве необходимо указать – фамилию, инициалы студента, место прохождения практики, время прохождения.

В отзыве должны быть отражены:

* выполняемые студентом профессиональные задачи;
* полнота и качество выполнения программы практики;
* отношение студента к выполнению заданий, полученных в период практики;
* оценка сформированности планируемых компетенций (дескрипторов их сформированности)
* выводы о профессиональной пригодности студента; при необходимости – комментарии о проявленных им личных и профессиональных качествах.

Отзыв подписывается руководителем практики от предприятия (организации) и заверяется печатью.

**Приложение 5**

*Рекомендуемая форма при проведении практики в профильной организации*

**Санкт-Петербург 20\_\_**

**Подтверждение проведения инструктажа**

Студент/-ка ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» *ФИО*,

обучающийся/-аяся на:

\_\_-м курсе образовательной программы «\_\_\_\_\_» (направление \_\_\_\_ «\_\_\_\_\_\_»),

направленный/-ая для прохождения учебной практики в *название организации*,

был/-ла ознакомлен/-на с:

* требованиями охраны труда,
* требованиями техники безопасности,
* требованиями пожарной безопасности,
* правилами внутреннего трудового распорядка *организации*.

Руководитель практики от организации:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*должность подпись*

*первый день практики*

*дата*