УТВЕРЖДЕНО

Академическим руководителем ОПП

Гельфандом М.С.

20.05.2020 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

**«АНАЛИЗ ДАННЫХ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ»**

|  |  |
| --- | --- |
| Автор | Гельфанд Михаил Сергеевич, к.ф.-м.н.., проф., академический руководитель магистерской программы «Анализ данных в биологии и медицине» НИУ ВШЭ |
| Объем практики в з.е., кредитах | 6 з.е. |
| Продолжительность практики в академических часах, в т.ч. объем контактной работы в час, или продолжительность практики в неделях | 2 недели |
| Курс | 1 |
| Вид практики | производственная |
| Тип практики | научно-исследовательская |

# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Цель и задачи практики

Целью проведения практики является закрепление и развитие профессиональных компетенций в инженерной и научно-исследовательской деятельности.

В ходе практики происходит закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение и совершенствование практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной исследовательской и практической работы в сфере анализа данных.

Задачами практики являются закрепление полученных в течение обучения - теоретических знаний и приобретение первоначальных практических навыков в:

- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации;

- анализ данных из различных источников и представление результатов анализа в виде информационных артефактов;

- разработка математических методов для анализа и построения моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач;

- разработка алгоритмов, моделей данных, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;

- создание, анализ и поддержка баз данных и знаний;

- развитие и использование инструментальных средств автоматизированных систем в научной и практической деятельности.

## Место практики в структуре ОП

Практика входит в блок Б.ПД «Практики, проектная и/ или исследовательская работа».

Перед прохождением практики студент должен успешно освоить следующие дисциплины:

1. Современные методы анализа данных
2. Современные методы принятия решений: Алгоритмы в биоинформатике
3. Прикладная статистика

Для успешного прохождения практики студент должен:

**Знать**:

- теоретические основы и методы анализа данных;

- теоретические основы и методы машинного обучения;

- теоретические основы и методы современных методов принятия решений;

- методологию создания программного обеспечения.

**Уметь**:

- анализировать большие данные в рамках статистических и нейросетевых подходов;

- разрабатывать и анализировать поведение простейших алгоритмов машинного обучения;

- проектировать и создавать программное обеспечение.

**Владеть**:

- профессиональным английским языком на уровне достаточном для чтения технических текстов;

- методологией применения методов анализа данных в реальных задачах.

## Способ проведения практики: стационарный или выездной*.*

## Форма проведения практики:

## Практика проводится дискретно по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени в течение 2 недель.

# 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 компе  тенции | Формулировка компетенции | Профессиональные задачи, для решения которых требуется данная компетенция |
| ПК 4 | Способен анализировать и воспроизводить смысл междисциплинарных текстов с использованием языка и аппарата прикладной математики и информатики. | научно-исследовательский  производственно-технологический  информационно-аналитический |
| ПК 9 | Способен получать, очищать, анализировать и визуализировать большие объёмы данных | научно-исследовательский  информационно-аналитический |
| ПК 10 | Способен реализовывать модели и алгоритмы прикладной математики  в виде компьютерных программ. | производственно-технологический |
| ПК 11 | Способен оценивать корректность и воспроизводимость применения методов прикладной математики и информатики | научно-исследовательский  производственно-технологический |

# Структура и содержание практики

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Виды практической работы студента | Содержание деятельности\* | Код формируемых компетенций |
| 1 | Научно-исследовательская деятельность | - сбор и обработка количественных и качественных данных для проведения  научных *исследований*;  - подготовка научных текстов для публикации в научных изданиях;  - участие в работе семинаров, научно-теоретических и научно-практических конференций. | ПК-4, ПК-9, ПК-11 |
| 2 | Производственно-технологическая деятельность | - участие в подготовке и осуществлении плановых мероприятий, предусмотренных программой практики;  -выполнение отдельных служебных заданий (поручений) руководителя практики; | ПК-4, ПК-10,  ПК-11 |
| 3 | Информационно-аналитическая деятельность | - изучение действующих в подразделении нормативно-правовых актов по его функциональному предназначению, режиму работы, делопроизводству, структуре данной организации  - сбор и обобщение материала, необходимого для подготовки отчетных документов о практике | ПК-4, ПК-9 |

Практика проводится на первом курсе в четвертом модуле, точные даты каждый год устанавливаются РУПом. Длительность практики согласно РУПу магистерской программы «Анализ данных в биологии и медицине» составляет 2 календарных недели по 6 рабочих дней. По согласованию с руководителем от департамента студент может пройти практику в другие сроки в течение учебного года в свободное от аудиторных занятий время. Практика проводится в профильных структурных подразделениях Университета, включая научно-исследовательские подразделения и кафедры ФКН НИУ ВШЭ, а также в профильных государственных, муниципальных, коммерческих и некоммерческих организациях, учреждениях, предприятиях.

Студенты могут самостоятельно осуществлять поиск мест практики, согласовывая место прохождения с руководителем практики от факультета. В этом случае студенты представляют на факультет письмо от организации (предприятия, учреждения) о предоставлении места для прохождения практики с указанием срока её проведения и руководителя практики. Содержание производственной практики определяется спецификой учреждения, в котором практикуются студенты, поэтому обязательным требованием к учреждениям является соответствие работы студентов получаемому образованию по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. При отсутствии согласования места практики со стороны руководителя от факультета последний имеет право не засчитывать данную практику. С момента зачисления студентов в период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие на предприятиях, учреждениях, организациях.

# Формы отчетности по практике

По итогам практики студентом предоставляется комплект документов, который включает в себя:

-Отчёт по практике – документ студента, отражающий, выполненную им работу во время практики, полученные им навыки и умения. В отчёте по практике обязательно должно быть наглядно отражено выполнение цели выбранной формы практики. Отчёт содержит:

− либо результаты научно-исследовательской деятельности (в произвольной форме) (научно-исследовательская практика);

− либо описание практической задачи, решённой в процессе прохождения практики (производственная практика).

На титульном листе отчёта по практике руководителем от предприятия/организации выставляется оценка за практику (в любом формате и шкале). Также на титульном листе отчёта по практике руководителем от факультета выставляется оценка за практику по 10-балльной шкале. Примерная форма представлена в Приложении 1.

# промежуточная аттестация по практике

Промежуточная аттестация по практике осуществляется руководителем практики со стороны Университета после собеседования со студентом.

В случае несогласия студента с результатами промежуточной или итоговой аттестации руководителем академической программы назначается комиссия и осуществляется публичная защита результатов практики.

## Критерии и оценочная шкала для промежуточной аттестации по практике

|  |  |
| --- | --- |
| 10 - Блестяще  9 - Отлично  8 - Почти отлично | Цель практики выполнена полностью или сверх того: либо создан полноценный продукт научно-исследовательской деятельности, либо полноценно отработаны и применены на практике знания и умения, полученные во время обучения в НИУ ВШЭ. Оценка блестяще предполагает, что опубликованные (или готовые к публикации) результаты деятельности авторизованы (желательно – с аффилиацией с НИУ ВШЭ). Замечания от представителей предприятия или организации отсутствуют. |
| 7 - Очень хорошо  6 - Хорошо | Цель практики выполнена почти полностью: либо создан приемлемый продукт научно-исследовательской деятельности, либо частично отработаны и применены на практике знания и умения, полученные во время обучения в НИУ ВШЭ. Незначительные замечания от представителей предприятия или организации. |
| 5 - Весьма  удовлетворительно  4 - Удовлетворительно | Цель практики выполнена частично: либо создан некоторый продукт научно-исследовательской деятельности; либо недостаточно отработаны и применены на практике знания и умения, полученные во время обучения в НИУ ВШЭ. Замечания от представителей предприятия или организации. |
| 3 - Плохо  2 - Очень плохо  1 - Весьма  неудовлетворительно | Цель практики не выполнена даже частично: либо созданный продукт научно-исследовательской деятельности имеет сомнительное качество (или вызывает сомнение его авторство), либо не отработаны или некачественно применены на практике профессиональные компетенции (примеры и результаты деятельности  отсутствуют). Серьёзные замечания от представителей предприятия или организации. |

Результирующая оценка выставляется по формуле:

Орез = 0,5·Оценка руководителя со стороны НИУ ВШЭ+0,5·Оценка руководителя со стороны организации, где проходила практика.

Результирующая оценка округляется арифметически (≥0,5 = 1).

Плагиат и фальсификация документов оцениваются в 0 баллов.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

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

|  |  |
| --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** |
| Основная литература | |
| 1. | Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект: 75 простых правил / В.В. Радаев. – М.: ГУ-ВШЭ : ИНФРА-М, 2001. – 203 с. (доступна в библиотеке НИУ ВШЭ. Полочный индекс – 316 Р15) |
| Дополнительная литература | |
| 2. | Dekking F. M. et al. A Modern Introduction to Probability and Statistics: Understanding why and how. – Springer Science & Business Media, 2005. – 488 pp. (доступна в библиотеке НИУ ВШЭ) |
| Ресурсы сети «Интернет» | |
| 1. | [https://www.datascience.com](https://www.datascience.com/blog/time-series-forecasting-machine-learning-differences) |
| 2. | [https://blog.statsbot.co](https://blog.statsbot.co/time-series-prediction-using-recurrent-neural-networks-lstms-807fa6ca7f) |

**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.

Материально-техническое обеспечение практики отражается в договорах на проведение практики с отдельными организациями (при согласии последних заключить подобный договор). Указанное материально-техническое обеспечение должно удовлетворять действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении работ.

**Приложение 1**

***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.**

1. Введение (в разделе должны быть приведены цели и задачи практики)
2. Содержательная часть.
   1. Краткая характеристика организации (места прохождения практики) с описанием сферы деятельности, организационной структуры, экономическими показателями.
   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.).

**Приложение 2**

*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.