

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Директор физтех-школы  
прикладной математики и  
информатики**  
**А.М. Райгородский**

**Программа практики**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>по практике</b>                 | Практика по машинному обучению   |
| <b>по направлению:</b>             | Информатика и вычислительная техника                                   |
| <b>профиль подготовки:</b>         | Прикладная математика и информатика<br>центр практик и стажировок ФПМИ |
| <b>курс:</b>                       | 1  |
| <b>квалификация:</b>               | магистр  |
| <b>тип практики:</b>               | учебная  |
| <b>способ проведения практики:</b> | стационарная   |

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Зачет

Программу составил: А.Ю. Ширяев, руководитель

Программа обсуждена на заседании центра практик и стажировок ФПМИ центра практик и стажировок ФПМИ 12.02.2024

## Аннотация

Практика по машинному обучению ориентирована на реализацию принципов продуктивного машинного обучения. Основной базой проведения практики являются организации (внешние предприятия, индивидуальные лица, а также базовые кафедры и лаборатории МФТИ), которые представляют проекты для практикума и в течение семестра обеспечивают проектную работу, контролируя ход работы через руководителей проекта, также предоставляемыми организациями.

### 1. Общая характеристика практики

#### Цель практики

- закрепить теоретические знания по машинному обучению, полученные в рамках других дисциплин;
- научиться применять алгоритмы машинного обучения для решения реальных задач;
- развить навыки самостоятельной работы с библиотеками машинного обучения и инструментами анализа данных;
- получить практический опыт в разработке и оптимизации моделей машинного обучения.

#### Задачи практики

- овладение навыками работы над практическими задачами;
- изучение научной информации по теме проекта;
- овладение навыками работы в команде;
- освоение узкоспециализированных технологий промышленного программирования;
- формирование навыков самостоятельной исследовательской и практической деятельности.

**Форма проведения практики:** рассредоточенная

### 2. Перечень формируемых компетенций

Процесс прохождения обучающимися практики направлен на формирование следующих компетенций

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции   |
|---|---|
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели   | УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов   |
|   | УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий |
|   | УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий   |
| ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области математики, естественных наук и информационно-коммуникационных технологий | ОПК-4.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов   |
|   | ОПК-4.2 Способен применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов   |
|   | ОПК-4.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования   |
|   | ОПК-4.4 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями                                |

|  |   |
|--|---|
| ОПК-5 Способен и готов к профессиональному росту и руководству коллективом в области информатики и вычислительной техники, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | ОПК-5.1 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия |
|  | ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности                             |
|  | ОПК-5.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту   |
|  | ОПК-5.4 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов                               |

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате освоения практики обучающийся должен

знать:

- основы статистики и теории вероятностей;
- основы командной работы в проектах;
- основные алгоритмы и методы работы над прикладными проектами;
- методы обработки данных.

уметь:

- применять систему теоретических и практических знаний для организации и решения исследовательских и прикладных задач в области информационных технологий;
- писать программный код для промышленных IT-проектов, реализовывать API;
- строить модели машинного обучения и оценивать их производительность;
- оптимизировать код и работать с алгоритмами;
- реализовывать продукт по заранее описанным требованиям.

владеть:

- таск-трекером и корпоративным мессенджером;
- инструментами для разработки и тестирования моделей;
- методологиями разработки и управления проектами;
- навыками промышленного программирования.

### 4. Содержание практики

#### 4.1. Основные этапы практики

| №                        | Содержание этапа практики                                     | Трудоемкость (часов), в том числе самостоятельная работа |
|--------------------------|---|--|
| 2 семестр                |   |  |
| 1                        | Применение линейных и нелинейных моделей и нейронных сетей    | 7  |
| 2                        | Изучение разделение ролей и областей и разделение по командам | 7  |
| 3                        | Работа в проектах   | 8  |
| 4                        | Ведение и оформление результатов встреч                       | 8  |
| 5                        | Формирование отчёта по практике                               | 8  |
| 6                        | Конференция по результатам практики                           | 7  |
| Всего часов за 2 семестр |   | 45   |
| Всего часов              |   | 45   |

#### 4.2. Содержание работы

Семестр: 2 (Весенний)

##### 1. Применение линейных и нелинейных моделей и нейронных сетей

Изучение гибкой методологии. Изучение метода управления проектами Scrum. Проведение инструктажа по технике безопасности, ознакомление обучающихся с правилами внутреннего распорядка. Постановка научно-исследовательской задачи, составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования.

## 2. Изучение разделение ролей и областей и разделение по командам

Распределение по проектам.

## 3. Работа в проектах

Выполнение задач, обусловленных целью проекта, на протяжении всего семестра (проведение исследований, разработка сервисов, аналитика и т.п.).

## 4. Ведение и оформление результатов встреч

Фиксирования результатов выполнения задач в сервисах проектной работы Jira, Confluence и Bitbucket. Опциональное использование сервиса CI/CD Bamboo.

## 5. Формирование отчёта по практике

Подготовка отчёта по результатам проекта.

## 6. Конференция по результатам практики

Выступление с презентацией на конференции в рамках инновационной практики.

### 4.3. Руководство практикой

Подготовку к проведению практики и контроль за её ходом осуществляет руководитель практики (сотрудник кафедры технологий цифровой трансформации).

Основные обязанности руководителя практики:

- формирование перечня проектов, поиск партнёров;
- организация распределения на проекты;
- объяснение цели и задач практики;
- формирование прикладной документации, объявление требований для отчёта и сдачи практики;
- консультирование руководителей проектов;
- проверка отчётной документации и еженедельных результатов работы.

Обсуждение плана и результатов практики проводится на совместном совещании кафедры технологий цифровой трансформации и с привлечением руководителей проектов.

По результатам прохождения практики руководители проектов выставляют оценки обучающимся, задействованным в их проектах. Итоговая оценка будет включать в себя оценку руководителя практики и руководителя проекта.

### 5. Описание материально-технической базы, необходимой для организации практики

Для проведения практики необходимы: рабочее место в учебном или научном подразделении, являющимся местом прохождения практики, рабочее место для самостоятельной работы, содержащее персональный компьютер, с доступом к сети Интернет, электронной образовательной среде МФТИ, учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения промежуточной аттестации (по месту прохождения практики). Место проведения практики: распределённое (выделяемое руководителями проектов).

### 6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс], учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. — СПб., Лань, 2019.— URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 29.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

#### Дополнительная литература

1. Искусство писать научные статьи, научно-практическое руководство / Е. З. Мейлихов. — Долгопрудный, Интеллект, 2020.— URL: <http://books.mipt.ru/book/301312> (дата обращения: 18.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

### **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

1. Jira: <http://jira.prac.atp-fivt.org:8080/> — таск-менеджер, доска скрам.
2. Confluence: <http://confluence.prac.atp-fivt.org:8080/> — вики-ресурс для хранения всей документации по проектам.
3. Bitbucket: <http://bb.prac.atp-fivt.org:8080/> — мета-репозиторий хранения кода всех проектов практикума.
4. Bamboo: <http://bamboo.prac.atp-fivt.org:8080/> — инструмент CI/CD.
5. Atlassian: <https://atlassian.com> — сайт поставщика сервисов Jira, Confluence, Bitbucket, Bamboo. Хранилище информации по гибкой методологии, Scrum и прочих особенностей промышленной разработки ПО.
6. Slack: <http://slack.com/> — корпоративный мессенджер для проектной работы.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Программное обеспечение: Microsoft Visual Studio (или PyCharm, IntelliJ IDEA, CLion), Jira, Confluence, Bitbucket, Bamboo, Slack.

### **9. Методические указания для обучающихся**

Проект для практики определяется руководителем проекта, выделенным организацией, предоставившей проект. Цели и задачи проекта формулируются руководителем проекта при согласовании с руководителем практики. Основная часть практической работы представляет из себя командную разработку программного обеспечения, отвечающего требованиям руководителя проекта. Это, в свою очередь, включает в себя разработку планов работы, проведение исследований, проведение анализа, написание программного кода и фиксирование результатов работы. Результаты работы должны своевременно вноситься в таск-трекер, вики-систему и репозиторий проекта. Практическая работа над проектом заканчивается выступлением с презентацией о результатах всей работы на конференции инновационной практики.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ**

**по направлению:** Информатика и вычислительная техника  
**профиль подготовки:** Прикладная математика и информатика  
центр практик и стажировок ФПМИ  
**курс:** 1  
**квалификация:** магистр  
Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Зачет  
**Разработчик:** А.Ю. Ширяев, руководитель

## 1. Компетенции, формируемые в процессе прохождения практики

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы достижения компетенции   |
|---|---|
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели   | УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов   |
|   | УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий |
|   | УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий   |
| ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области математики, естественных наук и информационно-коммуникационных технологий | ОПК-4.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов   |
|   | ОПК-4.2 Способен применять знание информационно-коммуникационных технологий для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов   |
|   | ОПК-4.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования   |
|   | ОПК-4.4 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями                                |
| ОПК-5 Способен и готов к профессиональному росту и руководству коллективом в области информатики и вычислительной техники, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия                | ОПК-5.1 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия   |
|   | ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности   |
|   | ОПК-5.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту   |
|   | ОПК-5.4 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов   |

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Практика по машинному обучению» обучающийся должен:

### знать:

- основы статистики и теории вероятностей;
- основы командной работы в проектах;
- основные алгоритмы и методы работы над прикладными проектами;
- методы обработки данных.

### уметь:

- применять систему теоретических и практических знаний для организации и решения исследовательских и прикладных задач в области информационных технологий;
- писать программный код для промышленных IT-проектов, реализовывать API;
- строить модели машинного обучения и оценивать их производительность;
- оптимизировать код и работать с алгоритмами;
- реализовывать продукт по заранее описанным требованиям.

### владеть:

- таск-трекером и корпоративным мессенджером;
- инструментами для разработки и тестирования моделей;
- методологиями разработки и управления проектами;
- навыками промышленного программирования.

### **3. Отчетность обучающихся по практике**

По итогам прохождения практики студент предоставляет руководителю практики следующую отчётную документацию:

- финальную презентацию проекта;
- еженедельные отчёты о результатах встреч;
- репозиторий с кодом, написанным студентом;
- отзыв о своей работе от руководителей проекта.

Оценка студента за практику по машинному обучению выставляется в соответствии с заранее оглашёнными критериями. Защита презентации проходит перед комиссией в составе не менее трёх человек. Оценка за презентацию наряду с оценкой руководителя проекта являются составной частью итоговой оценки. Обучающиеся, не предоставившие указанную отчётную документацию, получают незачет за практику и считаются имеющими академическую задолженность. Зачет за практику записывается руководителем практики в зачётную ведомость.