

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Суворов Антон Дмитриевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.10.2025 16:22:43

Уникальный программный ключ:

a39bdb15d680d3b0adb0e0d11179718

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет»

«Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Машинное обучение 1»

ID SmartPlan: 1088904

Москва, 2025

Характеристика программы

Реализующий департамент	департамент больших данных и информационного поиска
Образовательные программы	<ul style="list-style-type: none">• Совместная программа по экономике НИУ ВШЭ и РЭШ
Период реализации	1 модуль 2025/2026 - 2 модуль 2025/2026
Язык	<ul style="list-style-type: none">• Русский
Охват аудитории	для своего кампуса
Объем дисциплины	6.0 кр., 228 ч. (64 контактной работы, их них; 32 ч. лекций, 32 ч. семинары, 50 ч. онлайн-часы, 114 ч. самостоятельная работа)
Онлайн курс	—
Технологии реализации	<ul style="list-style-type: none">• Лекции: оффлайн занятия• Семинары: оффлайн занятия
Разработчики	Гуцин Михаил Александрович
Утверждение	

Аннотация

Курс предназначен для студентов бакалавриата. В ходе курса будут рассмотрены темы, дающие представление об основных понятиях и постановке задач машинного обучения. Студенты научатся выпол-

нять полный цикл построения модели, обучать модели и оценивать их качества, смогут выполнять кластеризацию и визуализацию данных.

Цели освоения

- Знает основные понятия и постановки задач машинного обучения
- Знает теоретические основы линейных и логических методов машинного обучения
- Знает принципы построения композиций моделей
- Знает основные метрики качества для регрессии и классификации
- Умеет выполнять полный цикл построения модели
- Умеет обучать основные модели машинного обучения, оценивать их качества
- Умеет выполнять кластеризацию и визуализацию данных

Планируемые результаты

- Знает основные понятия и постановки задач машинного обучения
- Умеет выполнять кластеризацию и визуализацию данных
- Знает основные метрики качества для регрессии и классификации
- Знает принципы построения композиций моделей
- Знает теоретические основы линейных, логических и нейросетевых методов машинного обучения
- Умеет выполнять полный цикл построения модели
- Умеет обучать основные модели машинного обучения, оценивать их качество

Разделы дисциплины

- **Название:** Введение в машинное обучение и анализ данных
Часы: лекции: 5 ч., семинары: 5 ч., самостоятельная работа: 19 ч., онлайн: 8 ч.
Описание: Введение. История анализа данных. Постановки задач в машинном обучении: классификация, регрессия, ранжирование, кластеризация, латентные модели. Примеры задач. Виды данных: структурированные таблицы, тексты, изображения, звук. Признаки.

- **Название:** Линейные модели
Часы: лекции: 5 ч., семинары: 5 ч., самостоятельная работа: 19 ч., онлайн: 8 ч.
Описание: Аналитическое и численное решение задачи МНК. Градиентный спуск, методы оценивания градиента. Функции потерь. Регуляризация. Квантильная регрессия (постановка задачи и примеры использования). Методы оценивания обобщающей способности, кросс-валидация. Метрики качества регрессии. Аппроксимация эмпирического риска. Метод опорных векторов. Задача оценивания вероятностей, логистическая регрессия. Идея калибровки вероятностей. Метрики качества в задачах классификации. Multiclass- и multilabel-классификация. Особенности многоклассовых задач. Метрики качества.

- **Название:** Решающие деревья
Часы: лекции: 5 ч., семинары: 5 ч., самостоятельная работа: 19 ч., онлайн: 8 ч.
Описание: Общий алгоритм построения, критерии информативности. Конкретные критерии для классификации и регрессии. Тонкости решающих деревьев: обработка пропущенных значений, регуляризация.

- **Название:** Композиции моделей
Часы: лекции: 5 ч., семинары: 5 ч., самостоятельная работа: 19 ч., онлайн: 8 ч.

Описание: Общая идея bias-variance decomposition. Бэггинг и метод случайных подпространств. Случайные леса. Бустинг. Градиентный бустинг над решающими деревьями. Имплементации: xgboost, lightgbm, catboost.

- **Название:** Обучение без учителя

Часы: лекции: 5 ч., семинары: 5 ч., самостоятельная работа: 19 ч., онлайн: 8 ч.

Описание: Задача кластеризации. K-Means, DBSCAN, MeanShift. Иерархическая кластеризация. Визуализация и t-SNE. Представления слов.

- **Название:** Глубинное обучение

Часы: лекции: 7 ч., семинары: 7 ч., самостоятельная работа: 19 ч., онлайн: 10 ч.

Описание: Понятие вычислительного графа, автоматического дифференцирования. Метод обратного распространения ошибки. Методы стохастической оптимизации. Основные виды слоев в нейронных сетях: полносвязные, сверточные, рекуррентные. Популярные архитектуры нейронных сетей: AlexNet, VGG, Resnet, LSTM, GRU, Transformer. Методы регуляризации нейронных сетей: дропаут, батч-нормализация. Основная идея генеративных нейросетевых моделей.

Система оценивания

Промежуточная аттестация (2025/2026 учебный год 2 модуль)

Формула оценивания: В курсе предусмотрено несколько форм контроля знаний: \par Практические домашние работы на Python или с теоретическими задачами (всего 6-8 домашних работ) Контрольная работа в середине курса Письменный экзамен Итоговая оценка вычисляется на основе оценки за работу в семестре и оценки за экзамен: \par Итоговая = Округление($0.6 * ДЗ + 0.2 * КР + 0.2 * Э$) \par ДЗ — средняя оценка за практические домашние задания \par КР — оценка за контрольную работу \par Э — оценка за экзамен

Правила пересдачи: -

- ДЗ: Домашнее задание

Проводится:

- 2025/2026 учебный год 2 модуль

Учебный период, Оффлайн

Оценивается:

- 2025/2026 учебный год 2 модуль

Критерии оценивания: -

Проверяет планируемые результаты обучения:

- Знает основные понятия и постановки задач машинного обучения
 - Умеет выполнять кластеризацию и визуализацию данных
 - Знает основные метрики качества для регрессии и классификации
 - Знает принципы построения композиций моделей
 - Знает теоретические основы линейных, логических и нейросетевых методов машинного обучения
 - Умеет выполнять полный цикл построения модели
 - Умеет обучать основные модели машинного обучения, оценивать их качество
- КР: Контрольная работа

Проводится:

– 2025/2026 учебный год 2 модуль

Учебный период, Оффлайн

Оценивается:

– 2025/2026 учебный год 2 модуль

Критерии оценивания: -

Проверяет планируемые результаты обучения:

- Знает основные понятия и постановки задач машинного обучения
- Умеет выполнять кластеризацию и визуализацию данных
- Знает основные метрики качества для регрессии и классификации
- Знает принципы построения композиций моделей
- Знает теоретические основы линейных, логических и нейросетевых методов машинного обучения
- Умеет выполнять полный цикл построения модели
- Умеет обучать основные модели машинного обучения, оценивать их качество

• Экзамен: Контрольная работа

Проводится:

– 2025/2026 учебный год 2 модуль

Сессия, Оффлайн

Оценивается:

– 2025/2026 учебный год 2 модуль

Является экзаменом

Пересдача: возможна

Критерии оценивания: -

Проверяет планируемые результаты обучения:

- Знает основные понятия и постановки задач машинного обучения
- Умеет выполнять кластеризацию и визуализацию данных

- Знает основные метрики качества для регрессии и классификации
- Знает принципы построения композиций моделей
- Знает теоретические основы линейных, логических и нейросетевых методов машинного обучения
- Умеет выполнять полный цикл построения модели
- Умеет обучать основные модели машинного обучения, оценивать их качество

Итоговая оценка

Формула оценивания: Итоговая оценка рассчитывается по формуле промежуточной аттестации за 2025/2026 учебный год 2 модуль

Литература

Основные электронные ресурсы

1. Robert A. Beezer, T. Hastie, R. Tibshirani, & J. Friedman Springer. (2002). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. By. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsbas&AN=edsbas.C9BC2266>

Дополнительные электронные ресурсы

1. Christopher M. Bishop. (n.d.). Australian National University Pattern Recognition and Machine Learning. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsbas&AN=edsbas.EBA0C705>

Программное обеспечение

Наименование	Характеристика
Яндекс.Документы	Офисное ПО

Материально-техническое обеспечение

Тип аудиторий

- Лекционные
- Семинарские

Оснащение аудиторий

- Персональный компьютер
- Набор демонстрационного оборудования - Может включать в себя: мультимедийный проектор, проекционный экран, интерактивная доска, видео панель, интерактивная видео панель, презентационный ноутбук и другие средства демонстрации учебного контента. Допускается использование для проведения занятий переносного набора демонстрационного оборудования.
- Доска
- Экран
- Специализированная мебель - Доска, столы или парты, стулья.
- Наличие беспроводного доступа в Интернет по сети Wi-Fi

Особенности организации дисциплины

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

Обучение по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В случае необходимости (по заявлению обучающегося) создаются специальные условия для получения им высшего образования по образовательным программам.

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования по образовательным программам обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));
- обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;

3. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений).