

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.10.2025 16:22:44  
Уникальный программный ключ:  
a39bdb15d680d3b0adb1ced0a15c1efb147470c0

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет»**  
**«Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Экономические приложения машинного обучения»**

ID SmartPlan: 983520

Москва, 2025

## Характеристика программы

Реализующий департамент	департамент теоретической экономики
Образовательные программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экономика</li> </ul>
Период реализации	1 модуль 2025/2026 - 1 модуль 2025/2026
Язык	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Английский</li> </ul>
Охват аудитории	для своего кампуса
Объем дисциплины	3.0 кр., 114 ч. (36 контактной работы, их них:, 36 ч. лекций, 78 ч. самостоятельная работа)
Онлайн курс	—
Технологии реализации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции: оффлайн занятия</li> </ul>
Разработчики	Андреянов Павел Павлович, Мамедли Мариам Октаевна
Утверждение	Номер протокола: 2.9-12.15/110724-1. Дата заседания 2025-05-16

### Аннотация

Курс описывает основные современные методы машинного обучения и анализа данных, а также их применение в экономических исследованиях. Особое внимание в курсе уделяется реализации этих алгоритмов и моделей на Python. Будет 3 индивидуальных письменных оценивания и 1 групповое устное оценивание. Задания, сданные до дедлайна, имеют вес 1:1. Задания, сданные после дедлайна, имеют вес 2:1. Если студент не получит зачетную оценку к концу курса, будет предоставлено 2 пересдачи.

## Цели освоения

- В рамках этого курса студенты изучают ключевые методы анализа данных, примеры их применения в экономических исследованиях и учатся самостоятельно строить рассмотренные модели на Python.

## Планируемые результаты

- Написать регрессию Логит с нуля, запустить классическую регрессию Логит в Python, знать альтернативные регрессии Логит.
- Знать и различать различные непараметрические методы, такие как ядерное сглаживание (KDE) и регрессионный разрыв (RD).
- Знать, как запустить градиентный бустинг.
- Знать, как запустить простейшую нейронную сеть.
- Знать, как запустить и визуализировать регрессию. Написать регрессию МНК (OLS) с нуля.
- Знать различные методы SVM (метод опорных векторов).
- Знать, где найти данные, понимать форматы, уметь работать с ними и выполнять простые операции над ними.
- Понимать деревья решений, леса; запускать их в Python и представлять результаты.
- Понимать, как Логит вписывается в более широкое семейство методов классификации.

## Разделы дисциплины

- **Название:** 1. Данные  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 1.1. Альтернативы официальным источникам данных и новые способы сбора данных для анализа. Организационные вопросы и информация о групповых проектах. 1.2. API vs дампы vs скрейпинг (scraping) в Python. Форматы хранения данных: таблицы vs json.
- **Название:** 2. Регрессионный и визуальный анализ  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 2.1. Регрессии с регуляризацией (Ридж, лассо, эластичная сеть). Кросс-валидация. Примеры применения в экономических исследованиях. 2.2. Типы данных и ограничения компьютерной арифметики. Визуализация данных.
- **Название:** 3. Логит  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 3.1. Бинарный выбор. Типы логит-моделей и области применения: вложенный, упорядоченный, случайный логит. 3.2. Выпуклая vs невыпуклая оптимизация. Ускорение вычислений: циклы vs матрицы. Монте-Карло симуляция.
- **Название:** 5. Классификация  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 5.1, 5.2. Классификация. Примеры ее реализации. Практика.

- **Название:** 6. Метод опорных векторов (SVM)  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 6.1, 6.2. SVM. Основные аспекты построения SVM в Python.
- **Название:** 4. Непараметрический анализ  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 4.1. Оценка вероятности (Надара-Ватсон), разрывы (Regression Discontinuity) и монопольное ценообразование (Герр-Перринь-Вуонг). 4.2. Непараметрические методы, неоднородность данных.
- **Название:** 7. Деревья решений  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 7.1, 7.2. Деревья решений, случайный лес. Примеры их использования в экономических исследованиях. Практическая часть.
- **Название:** 8. Деревья решений (Повторение/Опечатка, вероятно имеется в виду Бустинг)  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 8 ч.  
**Описание:** 8.1, 8.2. Градиентный бустинг. Бустинг на основе деревьев решений. Практическая часть.
- **Название:** 9. Нейронные сети  
**Часы:** лекции: 4 ч., самостоятельная работа: 14 ч.  
**Описание:** 9.1, 9.2. Искусственные нейронные сети. Ключевые принципы и характеристики моделей. Примеры использования нейронных сетей в экономических исследованиях.

## Система оценивания

### Промежуточная аттестация (2025/2026 учебный год 1 модуль)

**Формула оценивания:** Две домашние работы (Two homeworks): Домашнее задание \* 0.200 + Промежуточный экзамен (Midterm): Письменная работа \* 0.300 + Экзамен (Exam): Презентация \* 0.300 + Посещаемость (Attendance): Аудирование \* 0.200

**Правила пересдачи:** Вы можете пересдать экзамен в следующем квартале.

- **Две домашние работы (Two homeworks):** Домашнее задание **Количество контролей:** 2  
**Коэффициент:** 0.200 **Проводится:**  
– 2025/2026 учебный год 1 модуль  
**Учебный период, Оффлайн Оценивается:**  
– 2025/2026 учебный год 1 модуль  
**Критерии оценивания:** Множественный выбор и эссе  
**Проверяет планируемые результаты обучения:**  
– Написать регрессию Логит с нуля, запустить классическую регрессию Логит в Python, знать альтернативные регрессии Логит.  
– Знать и различать различные непараметрические методы, такие как KDE и RD.  
– Знать, как запустить градиентный бустинг.  
– Знать, как запустить простейшую нейронную сеть.  
– Знать, как запустить и визуализировать регрессию. Написать регрессию МНК (OLS) с нуля.  
– Знать различные методы SVM.

- Знать, где найти данные, понимать форматы, уметь работать с ними и выполнять простые операции над ними.
- Понимать деревья решений, леса; запускать их в Python и представлять результаты.
- Понимать, как Логит вписывается в более широкое семейство методов классификации.
- **Промежуточный экзамен (Midterm):** Письменная работа **Коэффициент: 0.300** **Проводится:**
  - 2025/2026 учебный год 1 модуль**Учебный период, Оффлайн** **Оценивается:**
  - 2025/2026 учебный год 1 модуль**Критерии оценивания:** Множественный выбор и эссе
 **Проверяет планируемые результаты обучения:**
  - Написать регрессию Логит с нуля, запустить классическую регрессию Логит в Python, знать альтернативные регрессии Логит.
  - Знать и различать различные непараметрические методы, такие как KDE и RD.
  - Знать, как запустить градиентный бустинг.
  - Знать, как запустить простейшую нейронную сеть.
  - Знать, как запустить и визуализировать регрессию. Написать регрессию МНК (OLS) с нуля.
  - Знать различные методы SVM.
  - Знать, где найти данные, понимать форматы, уметь работать с ними и выполнять простые операции над ними.
  - Понимать деревья решений, леса; запускать их в Python и представлять результаты.
  - Понимать, как Логит вписывается в более широкое семейство методов классификации.
- **Экзамен (Exam):** Презентация **Коэффициент: 0.300** **Проводится:**
  - 2025/2026 учебный год 1 модуль**10 дней до сессии, Оффлайн** **Оценивается:**
  - 2025/2026 учебный год 1 модуль**Является экзаменом**
**Пересдача:** возможна
 **Критерии оценивания:** Групповая презентация, защита проекта
 **Проверяет планируемые результаты обучения:**
  - Написать регрессию Логит с нуля, запустить классическую регрессию Логит в Python, знать альтернативные регрессии Логит.
  - Знать и различать различные непараметрические методы, такие как KDE и RD.
  - Знать, как запустить градиентный бустинг.
  - Знать, как запустить простейшую нейронную сеть.
  - Знать, как запустить и визуализировать регрессию. Написать регрессию МНК (OLS) с нуля.
  - Знать различные методы SVM.
  - Знать, где найти данные, понимать форматы, уметь работать с ними и выполнять простые операции над ними.
  - Понимать деревья решений, леса; запускать их в Python и представлять

результаты.

– Понимать, как Логит вписывается в более широкое семейство методов классификации.

• **Посещаемость (Attendance):** Аудирование **Коэффициент: 0.200** **Проводится:**

– 2025/2026 учебный год 1 модуль

Учебный период, Оффлайн **Оценивается:**

– 2025/2026 учебный год 1 модуль

**Критерии оценивания:** Посещаемость

**Проверяет планируемые результаты обучения:**

– Написать регрессию Логит с нуля, запустить классическую регрессию Логит в Python, знать альтернативные регрессии Логит.

– Знать и различать различные непараметрические методы, такие как KDE и RD.

– Знать, как запустить градиентный бустинг.

– Знать, как запустить простейшую нейронную сеть.

– Знать, как запустить и визуализировать регрессию. Написать регрессию МНК (OLS) с нуля.

– Знать различные методы SVM.

– Знать, где найти данные, понимать форматы, уметь работать с ними и выполнять простые операции над ними.

– Понимать деревья решений, леса; запускать их в Python и представлять результаты.

– Понимать, как Логит вписывается в более широкое семейство методов классификации.

**Итоговая оценка**

**Формула оценивания:** Итоговая оценка рассчитывается по формуле промежуточной аттестации за 2025/2026 учебный год 1 модуль.

## Литература

### Основные электронные ресурсы

1. Красногир, Е. Г. (2009). Непараметрические ядерные оценки Надарая–Ватсона и область их задания.  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsbas&AN=edsbas.F618EF69>
2. Дмитриев Егор Андреевич. (2017). Линейная регрессия. Students' Scientific Research and Development ; № 2(4) ; 123-124 ; Научные Исследования и Разработки Студентов.  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsbas&AN=edsbas.EDA0052B>

### Дополнительные электронные ресурсы

1. Aguirregabiria, V., & Carro, J. M. (2021). Identification of Average Marginal Effects in Fixed Effects Dynamic Discrete Choice Models.  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsarx&AN=edsarx.2107.06141>
2. Wiktor Budziński, & Mikołaj Czajkowski. (2021). Accounting for Spatial Heterogeneity of Preferences in Discrete Choice Models. Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics (CEJEME), 13(1), 1–24.  
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsbaz&AN=edsbaz.171614683>

## Программное обеспечение

<b>Наименование</b>	<b>Характеристика</b>
Яндекс.Документы	Офисное ПО

**Профессиональные базы данных, информационные  
справочные системы, интернет-ресурсы**

<b>Наименование</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Доступ</b>
---------------------	-----------------------	---------------

Machine Learning:  
Coursera Stanford  
University

Recommended MOOC. This course provides a broad introduction to machine learning, datamining, and statistical pattern recognition. Topics include: (i) Supervised learning (parametric/non-parametric algorithms, support vector machines, kernels, neural networks). (ii) Unsupervised learning (clustering, dimensionality reduction, recommender systems, deep learning). (iii) Best practices in machine learning (bias/variance theory; innovation process in machine learning and AI). The course will also draw from numerous case studies and applications, so that you'll also learn how to apply learning algorithms to building smart robots (perception, control), text understanding (web search, anti-spam), computer vision, medical informatics, audio, database mining, and other

<https://www.coursera.org/learn/machine-learning>

An Introduction to Statistical Learning with Applications in R (ISLR) - Supplemental Videos	Supplemental videos for the legendary textbook dedicated to the field of statistical and machine learning.	<a href="https://www.r-bloggers.com/in-depth-introduction-to-machine-learning-in-15-hours-of-expert-videos/">https://www.r-bloggers.com/in-depth-introduction-to-machine-learning-in-15-hours-of-expert-videos/</a>
---	--	---

## **Материально-техническое обеспечение**

### **Тип аудиторий**

- Лекционные

### **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).