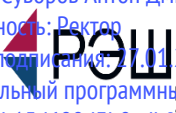


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.01.2026 17:02:07  
Уникальный программный ключ:  
a39bdb15d680d3b0adbfe9da15c1e91474ca90



Негосударственное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА»**  
(институт)

УТВЕРЖДАЮ  
ректор А.Д. Суворов  
«20» января 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**АНАЛИЗ ДАННЫХ В PYTHON**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 02.04.01 Математика и компьютерные науки  
НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ: Экономика, математика и анализ данных  
УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ: Магистратура  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: Очная

Москва  
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

**Авторы:**

Доцент, Департамент финансов и математических  
методов в экономике, к.э.н

С.В. Головань

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель курса – дать студентам инструменты для эффективной обработки больших объемов информации, ее визуализации и принятия решений, основанных на анализе данных. Задача курса – научить студентов очищать данные, собирать их и предоставлять результаты для эффективной коммуникации, используя современные графические возможности Python. В рамках этого предмета будут изучены такие темы, как основы синтаксиса языка Python, стандартная библиотека, а также широко распространенные средства управления и визуализации данных. Данные средства используются в примерах с реальными данными.

## **2. Планируемые результаты обучения**

Результатом освоения основной профессиональной образовательной программы является овладение студентами научно-исследовательским, проектно-экономическим, аналитическим, организационно-управленческим видами профессиональной деятельности, в том числе универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

**знать** основы языка Python, его стандартную библиотеку и библиотеки, применяющиеся для работы с данными (numpy, pandas) и визуализации (matplotlib, seaborn).

**уметь** применять и адаптировать библиотечные решения для решения практических проблем; использовать структуры данных; анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о различных процессах и явлениях; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

**владеть** навыками работы с моделями, обработкой выбросов и аномалий в данных; современными методами сбора, обработки и анализа данных; современной методикой построения статистических моделей; анализом сложности алгоритма; современными методиками расчета и анализа информации.

## **3. Компетенции, формируемые дисциплиной**

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-2. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования в профессиональной деятельности	Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования
	Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
	Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования

#### **4. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Анализ данных в Python» является обязательной дисциплиной Блока 1 учебного плана программы.

Общая трудоёмкость 6 з.е., 216 часов.

Дисциплина «Анализ данных в Python» является базовой для освоения дисциплины «Машинное обучение - 1».

#### **5. Содержание и структура учебной дисциплины**

	Название раздела дисциплины	Трудоемкость (зачетные единицы)	Трудоемкость (академ. часы)			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции
			Общая	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
				Лекции	Семинары		
1.	<b>Работа с данными и написание кода.</b> Знакомство с системами контроля версий. Хранение и организация кода и данных.		35	8	4	23	УК-1, ОПК-1
2.	<b>Основы Python.</b> Типы данных: списки, кортежи, словари, строки, числа, логические переменные. Функции, классы. Повторное использование кода.		38	12	6	20	УК-1, ОПК-1, ПК-2
3.	<b>Обработка данных.</b> Загрузка данных из интернета, CSV, Excel. Структуры данных: библиотеки Series, DataFrame, Panel. Слияние нескольких наборов данных.		38	12	6	20	УК-1, ОПК-1, ПК-2
4.	<b>Обработка данных.</b> Индексирование и отбор данных. Вычислительные средства для модификации данных. Группировка и агрегирование данных. Изменение формы массивов данных. Работа с временем и данными.		48	12	6	30	УК-1, ОПК-1, ПК-2
5.	<b>Визуализация данных.</b> Создание простых графиков: функции line, scatter, bar. Создание графиков при наличии нескольких источников данных. Дополнительные библиотеки.		48	12	6	30	УК-1, ОПК-1, ПК-2
	Форма промежуточной аттестации - экзамен		9				УК-1, ОПК-1, ПК-2
	<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>	<b>216</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>123</b>	

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

На первой лекции обучающимся объявляются условия и требования к освоению дисциплины в соответствии с изложенными в РПД. Обучающимся рекомендуется в рамках каждой темы ознакомиться с предложенной основной литературой, выполнить письменно домашние задания для проверки усвоения материала.

Существенную часть самостоятельной работы обучающихся составляет самостоятельное изучение учебных и научных изданий, лекционных

конспектов, рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов и пр.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся разработаны «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся», в которых описан порядок работы с научной литературой, даны рекомендации по написанию рефератов, эссе, конспектов, рецензий, аннотаций, решению кейсов и т.п.

## **7. Формы контроля и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

### **7.1 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Экзаменационные задания формируются на основе домашних заданий и материалов дисциплины.

### **7.2 Текущий контроль успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости обучающихся формируется на основе выполнения письменных домашних заданий.

### **7.3 Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций.**

Формирование оценки промежуточной аттестации

	<i>Анализ данных в Python</i>	
	Домашние задания	Финальный экзамен
Вес (%)	50	50
Количество	5	1
Формируемые компетенции	УК-1, ОПК-1, ПК-2	УК-1, ОПК-1, ПК-2

Домашние задания: 5 домашних заданий, предполагающих написание кода на языке программирования Python. Сдача домашнего задания позднее установленного срока приводит к существенному снижению оценки. Общая оценка за домашние задания есть сумма оценок за каждое задание, деленная на количество домашних заданий.

Финальный экзамен проходит в письменной форме в формате closed-book в компьютерном классе без доступа в интернет и предполагает написание кода одной или нескольких программ на языке программирования Python.

### *Краткие методические рекомендации по подготовке к экзамену:*

Подготовка к экзамену и его результативность требует умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент познакомился с основными представлениями и понятиями курса в аудиторном процессе изучения дисциплины. Тогда подготовка к зачету по контрольным вопросам позволит систематизировать материал и глубже его усвоить.

Работу лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса.

Затем необходимо изучить рекомендованные теоретические источники (конспект лекций, учебники, монографии, слайды к лекциям).

При изучении материала следует выделять основные понятия и определения, можно их законспектировать. Выделение опорных понятий дает возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

Экзамен проводится в письменной форме, в результате которого студент должен решить поставленную задачу и аргументировать правильность решения. Успешный ответ на экзаменационный вопрос предполагает процесс продумывания логики изложения материала.

#### **7.4. Методические материалы по процедуре оценивания**

Оценка работы обучающихся производится, исходя из общей суммы баллов, набранных в течение курса. Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

- 1) Домашние задания (5 заданий) – 50%
- 2) Финальный экзамен – 50%.

$$\text{Орез} = 0.5 * \text{Одз} + 0.5 * \text{Оэкз}$$

#### **При оценке знаний на экзамене учитывается:**

1. Уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.
2. Уровень владения теоретической базой дисциплины, правильность формулировки основных понятий и понимания закономерностей при решении задач.
3. Умение решить поставленные задачи за ограниченный промежуток времени.
4. Логика, структура и грамотность письменного изложения решения задачи.

5. Умение обосновать практические результаты с помощью теории и подтвердить теорию с помощью проведения практических исследований и необходимых вычислений.

6. Умение делать обобщения и выводы относительно практических результатов и научной литературы, предложенной к прочтению.

Для получения оценки **«отлично»** студент должен:

- продемонстрировать свободное владение программным материалом;
- уметь грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- правильно формулировать определения при использовании их в решении задач и ответе на теоретические вопросы;
- продемонстрировать умения самостоятельной работы с научной литературой и необходимым программным обеспечением;
- уметь решить поставленные задачи и сделать обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«хорошо»** студент должен:

- продемонстрировать достаточно свободное владение программным материалом;
- уметь достаточно грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- продемонстрировать знание основных теоретических понятий и определений дисциплины при решении задач;
- продемонстрировать умение ориентироваться в научной литературе и необходимом программном обеспечении;
- уметь решить значительную часть задач и сделать достаточно обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«удовлетворительно»** студент должен:

- продемонстрировать общее знание программного материала;
- уметь воспользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- продемонстрировать общее владение понятийным аппаратом дисциплины для понимания процессов, происходящих в задачах;
- знать основную рекомендуемую программой научную литературу и владеть основами работы с необходимым программным обеспечением;
- уметь решать значительную часть задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в случае:

- незнания значительной части программного материала;

- неумения пользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- непонимания происходящих в задачах процессов;
- незнания требуемой научной литературы и неумения работать с необходимым программным обеспечением;
- неумения решать значительную часть поставленных задач.

## 7.5 Фонд оценочных средств:

Фонд оценочных средств промежуточной и текущей аттестации состоит из типовых контрольных заданий к экзамену и домашним заданиям.

### Примеры заданий, которые могут встретиться на экзамене или в домашнем задании

В данной задаче вам предлагается рассмотреть и визуализировать данные записей футбольных матчей с чемпионата Европы 2020 года, который проводился в 2021 году (из-за пандемии COVID-19) в нескольких странах Европы. Данные располагаются в архиве UEFAEuro2020.zip на [my.NES](https://my.NES).

Это существенно сокращенный набор данных, взятый на <https://github.com/statsbomb/open-data>. В оригинальных данных содержатся записи о всевозможных событиях, происходящих во время матчей. Мы рассматриваем только составы играющих команд и такие весьма важные события как передачи и удары по воротам.

В предложенном архиве содержится четыре файла (UEFAEuro2020Matches.csv, UEFAEuro2020Lineups.csv, UEFAEuro2020Passes.csv и UEFAEuro2020Shots.csv), в каждом свой набор данных.

1. Прочитайте данные из четырех файлов в предложенном архиве (UEFAEuro2020Matches.csv, UEFAEuro2020Lineups.csv, UEFAEuro2020Passes.csv и UEFAEuro2020Shots.csv, кодировка в каждом из них UTF-8) в разные наборы данных pandas.

2. Изобразите гистограмму показателя, сосчитанного в предыдущем пункте (пример см. на рис. 1). Для гистограммы дискретной величины можно использовать функцию `seaborn.countplot()`, её результат выглядит лучше, чем результат `seaborn.distplot()`. Не забывайте про подписи на осях. Прокомментируйте полученный результат.

3. Рассмотрите теперь таблицу `lineups`. В ней перечислены игроки, принимавшие участие в каждом матче. Известно, что в одном матче допускается не более трёх замен в каждой команде (и одна дополнительная замена в дополнительное время). Соответственно, в одной игре может принимать участие не более 14–15 игроков с каждой стороны, и обычно все замены осуществляются. Выведите список матчей и команд, которые делали меньше трёх замен.

Пример вывода (код не показан):

In [1]: ...

Out[1]:

	match	team	subs
6	Wales - Switzerland (1 - 1, Group A, Baki Olim...	Switzerland	2
7	Wales - Switzerland (1 - 1, Group A, Baki Olim...	Wales	2
11	Netherlands - Ukraine (3 - 2, Group C, Johan C...	Ukraine	2
20	France - Germany (1 - 0, Group F, Allianz Aren...	France	2
36	England - Scotland (0 - 0, Group D, Wembley St...	England	2
37	England - Scotland (0 - 0, Group D, Wembley St...	Scotland	2
78	England - Germany (2 - 0, Round of 16, Wembley...	England	2
95	Ukraine - England (0 - 4, Quarter-finals, Esta...	Ukraine	2

## 8. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

### Литература:

1. Северенс Ч., Введение в программирование на Python, М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184>
2. Khrapov, S. (2016) Data analysis in Python: lecture notes. [Электронный ресурс]. URL: <https://dataanalysispython.readthedocs.io/en/latest/>
3. Pilgrim, M. (2011) Dive into Python 3, Apress. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.diveintopython3.net/>

### Ресурсное обеспечение (в т.ч. электронные образовательные ресурсы)

1. Официальный сайт Центрального Банка РФ. URL: <http://www.cbr.ru/>
2. Интернет-ресурс для проверки текстов на плагиат: <https://plagiarism.org/>
3. СПС «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>
4. "Ведомости "Vedomosti". URL: [www.vedomosti.ru](http://www.vedomosti.ru)
5. Университетская библиотека онлайн. URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
6. ЭБС «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>
7. Pandas (Python data analysis library), URL: <http://pandas.pydata.org/>
8. Matplotlib (plotting library), URL: <http://matplotlib.org/>
9. Bokeh (interactive plotting), URL: <http://bokeh.pydata.org/>
10. Plotly (interactive plotting), URL: <https://plot.ly/>

## 9. Материально – техническое и информационное обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, оборудованы

компьютером, имеющим выход в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций и учебных фильмов, средствами звуковоспроизведения, экраном, маркерной доской с маркерами, тематическим набором слайдов, соответствующим рабочей программе дисциплины.

**Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, а также для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации** – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, маркерной доской с маркерами.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

#### **Необходимое программное обеспечение:**

Операционная система: Windows 7, Windows 10

Офисные программы: Microsoft Office, Libre Office, Google Docs

Чтение PDF: Adobe Acrobat

Интернет-браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera

Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security

Программы переводчики: Google translate, Yandex translate

Архиваторы: 7-zip

#### **10. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В соответствии с Методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании

комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.