

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего
образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»**

(Финансовый университет)

Новороссийский филиал

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»



Рзун И.Г.

Программирование и анализ данных с помощью Python

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

27.03.05 «Инноватика»

Образовательная программа «Управление цифровыми инновациями»

Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала

Финансового университета протокол № 32 от 29.01.2026 г.

Новороссийск 2026

Составитель: Рзун И.Г. Программирование и анализ данных с помощью Python: Рабочая программа дисциплины для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.05 Инноватика, ОП «Управление цифровыми инновациями» (Управление цифровыми инновациями). – Новороссийск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2026. – 16 с.

Программа дисциплины **«Программирование и анализ данных с помощью Python»** предназначена для эффективной организации учебного процесса и включает содержание дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, методические указания по освоению дисциплины, описание материально-технической базы.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1. Содержание дисциплины	6
5.2. Учебно-тематический план	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Наименование дисциплины

«Программирование и анализ данных с помощью Python».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	1. Демонстрирует навыки планирования целей и установления приоритетов при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, возможностей и временной перспективы достижения.	Знать: возможности информационных технологий для выбора приоритетов в процессе планирования работ, связанных с обработкой и анализом данных. Уметь: выбирать методы и способы их реализации на языке программирования Пайтон для принятия решений и совершенствования профессиональной деятельности.
		2. Владеет навыками применения знаний для создания приложений сервис-ориентированной архитектуры в практической и научной деятельности, методами и формами проведения научных исследований.	Знать: библиотеки и модули языка программирования Пайтон для проведения научных исследований, обработки и анализа данных. Уметь: использовать язык программирования Пайтон для применения методов обработки и анализа данных в рамках решения практических и научных задач.
УК-12	Способность релевантно решать задачи и использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей,	1. Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиски и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности.	Знать: функции библиотек работы с открытыми источниками данных. Уметь: применять методы и модели обработки больших данных из открытых источников.

	связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни.	2. Владеет навыками организации взаимодействия коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.	Знать: принципы и механизмы обмена структурированными данными между информационными системами. Уметь: обрабатывать структурированные данные из открытых источников.
		3. Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач.	Знать: инструменты и средства коммуникации, используемые в решении задач в сфере образования и профессиональной деятельности. Уметь: применять алгоритмы и методы, обеспечивающие обработку информации из открытых источников для повышения эффективности решения задач в сфере образования и профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование и анализ данных с помощью Python» является дисциплиной цикла математики, информатики и естественных наук по направлению подготовки 27.03.05 – Информатика, ОП «Управление цифровыми инновациями».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (вз. е. и часах)	Семестр 3 (вз. е. и часах)	Семестр 4 (вз. е. и часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6/216	108	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	24	12	12
<i>Лекции</i>	8	4	4
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	8	8
Самостоятельная работа	192	96	96
Вид текущего контроля	Проектные работы	Проектная работа	Проектная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Часть I. Темы третьего семестра Тема 1. Введение в программирование на языке Python

История создания, области применения, отличительные признаки языка программирования *Python*. Версия языка программирования *Python*.

Знакомство с программным обеспечением *Jupyter Notebook*. Создание нового документа *Jupyter Notebook*, типы ячеек, особенности написания кода в ячейках. Язык разметки *Markdown*, написание формул приёмы оформления работ помощью *Markdown*.

Облачные сервисы, реализующие интерактивную вычислительную среду *IPython Notebook*.

Задание и использование переменных, арифметические операторы. Библиотека языка *Python*, их версии и обновление. Библиотека *math*.

Тема 2. Типы данных и управляющие конструкции

Числовые типы данных языка *Python*, двоичное представление числа и побитовые операторы.

Функции и методы работы со строками. Итерация символов строки, срезы. Поиск подстроки по шаблону.

Операторы сравнения. Логические переменные и операторы.
Условные операторы. Циклы *while* и *for*.

Тема 3. Коллекции

Работа со списками в *Python*. Создание списка. Операции над списками. Перебор элементов списка. Методы списков.

Работа со словарями в *Python*. Создание словаря. Операции над словарями. Перебор элементов словаря. Методы работы со словарями.

Работа с кортежами в *Python*. Операции и методы обработки данных в кортежах

.

Работа с множествами в *Python*. Создание множества, методы работы с множествами.

Тема 4. Функции

Определение функции. Аргументы функции, переменное число аргументов, аргументы по умолчанию, последовательность аргументов.

Локальные и глобальные переменные. Функция как объект. Анонимная функция *lambda*. Функции *map()* и *filter()*. Рекурсивные функции.

Организация хранения и использования функций в модулях.

Тема 5. Алгоритмы и структуры данных

Понятие и оценка сложности алгоритма. Организация данных в массивах с помощью библиотеки *array*. Структуры стека и очереди.

Алгоритмы сортировки: обменная сортировка, сортировка выбором, сортировка влечением. Эффективные методы сортировки: сортировка Шелла (ShellSort), быстрая сортировка (QuickSort), сортировка слиянием (MergeSort).

Тема 6. Обработка данных в формате даты и времени

Дата и время как объекты. Модуль *Datetime* и его классы: *date*, *time*, *datetime*, *timedelta*, *tzinfo*, *timezone*. Всемирное время UTC, метки времени *timestamp*, обработка информации о часовом поясе. Вычисление временных интервалов. Представление объектов даты и времени в текстовом виде. Форматирование вывода информации о дате и времени.

Тема 7. Обработка и анализ данных в NumPy-массивах

Библиотека *NumPy*: установка, назначение, использование. NumPy-массивы: создание, размерность, оси, индексация, срезы. Типы данных элементов массива. Копия и представление NumPy-массива. Объединение, укладка, разделение массивов. Поиск в массиве. Сортировка массива. Фильтрация массива. Случайные числа в NumPy-массиве. Функции библиотеки *NumPy* для обработки данных в NumPy-массивах. Распространение, маскирование и прихотливое индексирование.

Тема 8. Обработка и анализ табличных данных с помощью Pandas

Библиотека *Pandas*: установка, назначение, особенности использования. Типы данных *DataFrame* и *Series*. Индексация табличных данных, метки строк и столбцов. Обработка данных вдоль соответствующей оси с помощью функции *apply()*, описательная статистика данных в строках и столбцах.

Типы табличных данных, числовые и категориальные признаки.

Форматирование даты и преобразование типов.

Извлечение данных по условию. Группировка данных. Сводные таблицы. Объединение таблиц.

Часть II. Темы четвертого семестра

Тема 9. Методы визуализации данных

Библиотеки *Matplotlib* и *Seaborn*. Цветовые схемы, маркеры. Отображение на графике нескольких показателей. Различные виды графиков, используемых для визуализации результатов анализа данных: столбчатая диаграмма, гистограмма распределения признаков, линейный график, точечная диаграмма, ящик с усами.

Объектно-ориентированный подход к созданию графиков. Область построения графика и система координат как объекты. Основной и вспомогательный графики в одной системе координат, несколько графиков в одной области построения.

Тема 10. Обработка и анализ данных в файлах

Структурированные и неструктурированные данные. Работа с файлами, чтение и запись данных в файлах, бинарное и текстовое представление данных, юникод.

Обработка и анализ документов или сообщений в форматах CSV, JSON, XML, XLSX, HTML. Библиотеки для обработки структурированных данных: *csv*, *json*, *ElementTree*, *xlwings*.

Тема 11. Отладка и тестирование

Синтаксические ошибки и исключения, стек вызова, порядок чтения сообщения об ошибке.

Принудительное исключение *raise Exception()*. Иерархия исключений. Различные подходы к отладке исключений, встроенный отладчик *pdb*. Тестирование с помощью библиотеки *pytest*.

Тема 12. Очистка данных

Понятия «выброса» и «пропуска». Задача поиска выбросов и пропусков.

Обнаружение выбросов и пропусков методами работы с ними. Принятие решения об удалении или замене выбросов и пропусков. Методы исключения и подстановки при обработке данных с выбросами и пропусками. Обнаружение выбросов с помощью расчета значений среднего, медианы и квартилей. Исключение на основании расчета выборочных дисперсии и среднеквадратичного отклонения.

Тема13.РегрессионныйанализпомощьюPython

Парныйрегрессионныйанализ.Расчётматематическогоожидания,корреляции,ковариации,дисперсии.Методнаименьшихквадратов.Оценкакачестварегрессионноймоделиспомощьюкоэффициентадетерминации R^2 .

Множественнаярегрессия.Проверказначимостимоделимножественнойрегрессииеепараметров.

Регрессионныемоделивременногоряда.

Регрессионныйанализценыакцийидругихфинансово-экономическихданныхизоткрытыхисточников.

Тема14.РаботасHTML-страницамиивеб-сервисами

ЯзыкразметкиHTML,структураHTML-документа,теги,таблицы,стили.Обработкаданныхвеб-страницыспомощьюбиблиотеки*beautifulsoup*.

Веб-запросы,протоколHTTP,методыGETиPOST.Выполнениезапросовквеб-сервисамспомощью библиотеки*requests*.

Тема15.Технологииработысбазамиданных

Сравнительный анализ и области применения различных технологий храненияиобработкиданных.

Работа с реляционными базами данных на примере SQLite. Основные понятияиопределениявсфереработысбазамиданных:схема,отношения,атрибуты,кортежи.Нормализацияданных.

Библиотека*SQLAlchemy*:функциональныйиобъектно-ориентированныйподходы.ВыполнениеSQL-запросовспомощью*SQLAlchemy*.Запросыиподзапросы к базе данных. Соединение таблиц. Сортировка и группировка данных,агрегатныефункции.

Тема16.Классииобъектно-ориентированноепрограммирование

Концепция объектно-ориентированного программирования (ООП),наследованиеиполиморфизм.Понятиекласса,объекта,метода,атрибута.

Реализация ООП на языке Python. Определение класса, метода и атрибута.Метод*init*,аргумент*self*,пользовательскиеметоды.Функция*super()*дляреализацииметодовбазовогокласса.Проверкапринадлежностиобъектаклассу.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем(разделов)дисц иплины	Трудоемкостьвчасах					Формы текущего контроля успевае- мости
		Всего	Контактная работа – Аудиторнаяработа*			Самостоя- тельнаяра бота	
			Общая, вт. ч.:	Лекции	Семинары, практическ иезанятия		
1	Введение впрограммировани енаязыкеPython	26	3	1	2	20	Активнаяра бота ирешениеза дач насеминара х,выполнен иедомашни х заданий
2	Типы данных иуправляющие конструкции	22	1		1	20	
3	Коллекции	22	1	1		20	
4	Функции	22	1	1		20	Активная работаи решение задач насеминар ах, выполнение домашних заданий
5	Алгоритмы иструктурыданны х	22	1		1	20	
6	Обработкаданныхв форматедаатыи времени	16	3	1	2	10	
7	Обработкаианализ данныхвNumpy- массивах	12	1		1	10	Активная работаи решение задачна семинарах, выполнение домашних заданий
8	Обработкаианализ табличныхданныхс помощьюPandas	12	1		1	10	
9	Методы визуализации данных	12	1		1	10	
10	Обработка и анализданныхвфай лах	14	2	1	1	10	Активная работаи решение задач насеминар ах, выполнение домашних заданий
11	Отладка итестирован ие	12	1		1	10	
12	Очисткаданных	12	1		1	10	

13	Регрессионный анализ с помощью Python	14	2	1	1	10	Активная работа и решение задач на семинарах, выполнение домашних заданий
14	Работа с HTML-страницами и веб-сервисами	14	2	1	1	10	
15	Технологии работы с базами данных	8	3	1	2	2	
16	Классы и объектно-ориентированное программирование	4	2		2		
	В целом по дисциплине	216	24	8	16	192	Согласно учебному плану: проектные работы

* объем контактной работы в очно-заочной/заочной формах обучения и индивидуальных учебных планах определяется соответствующими учебными планами. Темы, реализуемые в виде контактной работы, определяются преподавателем самостоятельно, исходя из уровня их сложности.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Введение в программирование на языке Python	Использование языка разметки <i>Markdown</i> для оформления научных работ. Горячие клавиши Юпитер Ноутбук. Альтернативные интерактивные оболочки.	Изучение интерфейса и возможностей Юпитерноутбук. Написание математических формул на языке <i>Markdown</i> .
Тема 2. Типы данных и управляющие конструкции	Десятичное, двоичное и шестнадцатеричное представление чисел в Python. Побитовые операторы.	Чтение учебных изданий и материалов в Интернете, выполнение упражнений в <i>Jupyter Notebook</i> .
Тема 3. Коллекции	Вложенные коллекции: списки, словари, кортежи, множества. Создание коллекции с помощью выражений-генераторов.	Чтение учебных изданий и материалов в Интернете, выполнение упражнений в <i>Jupyter Notebook</i> .

Тема4. Функции	Организация хранения и использования функций в модулях. Функция <code>reduce()</code> .	Чтение учебных изданий и материалов в Интернете, выполнение упражнений в <i>Jupyter Notebook</i>
Тема5. Алгоритмы и структуры данных	Эффективные методы сортировки: сортировка Шелла (Shell Sort), быстрая сортировка (Quick Sort), сортировка слиянием (Merge Sort).	Чтение учебных изданий и материалов в Интернете, выполнение упражнений в <i>Jupyter Notebook</i>
Тема6. Обработка данных в формате даты и времени	Обработка данных с датой и временем с учётом часового пояса	Изучение материалов в Интернете, выполнение упражнений в <i>Jupyter Notebook</i> .
Тема7. Обработка и анализ данных в NumPy массивах	Создание NumPy-массивов на основе данных, хранящихся в файлах.	Чтение учебных изданий и материалов в Интернете, выполнение упражнений в <i>Jupyter Notebook</i> .
Тема8. Обработка и анализ табличных данных с помощью Pandas	Представление данных экономической тематики из открытых источников в табличном виде. Расчёт описательной статистики.	Изучение открытых источников данных, разработка программ в <i>Jupyter Notebook</i> .
Тема 9. Методы визуализации данных	Трёхмерные графики. Маркеры, цветовые схемы.	Работа с Matplotlib, графическое представление информации.
Тема10. Обработка и анализ данных в файлах	Обработка открытых данных в форматах XML, CSV, JSON.	Практика с использованием финансовых-экономических данных в файлах
Тема11. Отладка и тестирование	Возможности библиотеки <code>pytest</code> , объединение нескольких тестов в классе.	Изучение документации языка Python и библиотеки <code>pytest</code> .
Тема 12. Очистка данных	Критерий Граббса, критерий Диксона, критерий Шовене.	Написание программы обработки выбросов и пропусков на основе выбранного критерия.
Тема 13. Регрессионный анализ с помощью Python	Российские и международные электронные ресурсы финансовой-экономической информации. Веб-сервисы и интерфейсы.	Обработка открытых данных на порталах открытых данных Москвы и России.
Тема 14. Работа с HTML-страницами и веб-сервисами	Обработка социальных медиа на Python. Блоги, RSS, получение данных из Википедии, обработка естественного языка.	Использование в программах веб-сервисов VK и Банка России. Библиотека <code>Python requests</code> .

Тема 15. Технологии работы с базами данных	Выполнение SQL-запросов к учебной базе данных Chinook. Нормализация структурированных данных изоткрытых источников.	Использование библиотеки SQLAlchemy для составления SQL-запросов к базам данных.
Тема 16. Классы и объектно-ориентированное программирование	Импортирование классов. Хранение нескольких классов в модуле.	Изучение источников, написание программ

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Криволапов, С. Я. Математика на Python : учебник / С. Я. Криволапов, М. Б. Хрипунова. — Москва: КноРус, 2024. — 455. — ЭБС BOOK.ru. -
URL: <https://book.ru/book/950432> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

2. Криволапов, С. Я. Статистические вычисления на платформе Jupyter Notebook с использованием Python: учебник / С. Я. Криволапов. — Москва: КноРус, 2022. — 431 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/943660> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст: электронный.

3. Мясникова, Н. А. Алгоритмы структуры данных: учебное пособие / Н. А. Мясникова. — Москва: КноРус, 2023. — 185 с. — ЭБС BOOK.ru. -
URL: <https://book.ru/book/946265> (дата обращения: 19.12.2023). — Текст: электронный.

4. Дадян, Э. Г. Данные: хранение и обработка: учебник по направлениям подготовки бакалавриата / Э. Г. Дадян; Финуниверситет. – Москва : Инфра-М, 2021. - 205 с. - Текст: непосредственный. - Тоже. - ЭБС ZNANIUM.com. -
URL: <https://znanium.com/catalog/product/1149101> (дата обращения: 19.12.2023). -
Текст : электронный.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства

Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>

7. Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>

8. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>

9. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikon.ru/>

10. Математические журналы: полнотекстовая коллекция Математического института им. В.А. Стеклова РАН <https://www.mathnet.ru/>

11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

13. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам <https://cbonds.ru/>

14. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>

15. CNKI Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>

16. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>

17. Emerald:

Management Journal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
18. Реферативная база данных по математике MathSciNET <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>

19. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>

20. Электронные коллекции книг и журналов издательства Springer: <http://link.springer.com/>

21. Платформа STATISTA <https://www.statista.com/>

22. База данных научных журналов издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>

23. Документация по проекту Юпитер (Jupyter Project Documentation): <https://docs.jupyter.org/en/latest/>

24. Официальный сайт языка программирования Пайтон <https://python.org>

25. Портал открытых данных Правительства Москвы: <https://data.mos.ru/>

26. Портал открытых данных Российской Федерации: <https://data.gov.ru/>

27. Официальный сайт SQLite: <https://sqlite.org/>

28. Сайт учебным материалам по SQL: <https://www.sqltutorial.org/>

29. Python для всех: практический мини-курс для новичков. Бесплатный мини-курс по Python. <https://bootcamp.skillbox.ru/python/>

30. Учебный ресурс

SQLAlchemy Tutorial. <https://www.tutorialspoint.com/sqlalchemy/index.htm>

31. Официальный сайт SQLAlchemy: <https://www.sqlalchemy.org/>

32. Сайт компании Финам <https://www.finam.ru/>

33. Документация библиотеки NumPy <https://numpy.org/>
34. Документация <https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/index.html>
35. Документация библиотеки Matplotlib <https://matplotlib.org/>
36. Python для Excel и Гугл таблиц: <https://www.xlwings.org/>
37. Проект BeautifulSoup4 <https://pypi.org/project/beautifulsoup4/>
38. CSV-модуль языка Python <https://docs.python.org/3/library/csv.html>
39. Модули для обработки XML – XML Processing Modules, <https://docs.python.org/3/library/xml.html>
40. Модуль для тестирования программ pytest, <https://docs.pytest.org/en/7.2.x/>
41. Объектно-ориентированное программирование на Python, <https://realpython.com/python3-object-oriented-programming/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Проведение семинарских и практических занятий осуществляется в компьютерных классах и включает в себя работу с различными программными продуктами и интернет-сервисами.

При изучении теоретического материала необходимо опираться на рабочую программу дисциплины, материалы лекций и литературу из основного и дополнительного списков.

Так как в данной рабочей программе предусмотрено время на самостоятельное изучение дисциплины, студентам предлагаются задания для самостоятельной работы.

Методика проведения практических занятий заключается в совместном решении студентами под руководством преподавателя типовых задач бизнес-кейсов по изучаемым темам дисциплины.

Результаты выполнения заданий студенты хранят в личной сетевой папке в компьютерной сети вуза и, по требованию преподавателя, направляют преподавателю на проверку, используя корпоративные адреса электронной почты.

Проектная работа выполняется на семинарском занятии в группах (командах) по 6-8 студентов. Каждая команда выполняет аналогичную задачу на своём наборе данных, каждая команда может выбирать свои инструменты, методы и подходы. Преподаватель определяет цель, задачи и критерии оценки результатов проектной работы.

Учитывая пройденные темы дисциплины, стандартными задачами проектной работы могут выступать задачи машинного обучения, финансово-экономическая

задача по обработке рядов данных цен акций или задача проектирования и наполнения реляционной базы данных на основе данных из открытых источников.

В ходе проектной работы студенты загружают открытые данные из Интернета, строят графики и диаграммы, моделируют имеющиеся данные с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа, при этом используют полученные знания о работе с коллекциями и библиотеками Matplotlib, NumPy и Pandas. Команды планируют и выполняют проектную работу за отведенное время. По итогам выполнения работы студенты выступают с кратким (3-5 минут) докладом о достигнутых результатах.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система AstraLinux;
- Программное обеспечение Jupyter Notebook;
- Офисные программы ЛибреОфис;
- Антивирус Kaspersky;

10.2.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы :

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
- Информационно-правовая система «Гарант»;
- Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>;

10.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: - не используются.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекций и практических занятий необходима аудитория, оснащенная проектором и компьютерами, объединенными в компьютерную сеть, с возможностью подключения к Интернету.