

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Институт развития профессиональных
компетенций и квалификаций

ОБСУЖДЕНО И ОДОБРЕНО
на Ученом совете институтов и школ
дополнительного профессионального
образования
Протокол от 16.09.25 № 54



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по дополнительному
профессиональному образованию

Е.А. Диденко
2025 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

**Программирование на Python. Уровень 4. Анализ и визуализация
данных: Pandas, Numpy, Matplotlib.**

Программа повышения квалификации «Программирование на Python. Уровень 4. Анализ и визуализация данных: Pandas, Numpy, Matplotlib.»

Общая характеристика программы

Цель программы – формирование и совершенствование у слушателей компетенций, необходимых для обновления знаний, совершенствования навыков по различным аспектам профессиональной деятельности в области программирования.

Наименование профессиональных стандартов, квалификационных справочников, используемых при разработке ДПП

Профессиональный стандарт 06.001 «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.07.2022 № 424н.

Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в процессе обучения

- способность формализовать и алгоритмизировать поставленные задачи для разработки программного кода;
- способность оформлять программный код в соответствии с установленными требованиями;
- способность разрабатывать и отлаживать программный код;
- способность разрабатывать тестовые наборы данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения;
- способность осуществлять сборку однородных программных модулей в программный проект.

Планируемые результаты обучения по программе

По итогам освоения программы слушатели должны:

Знать:

- методы и приемы формализации поставленных задач;
- методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения;
- инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;
- методы повышения читаемости программного кода;
- системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;
- методы и приемы отладки программного кода;
- типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;

- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей программного проекта;
- принципы работы ndarray, Series, DataFrame;
- основные типы данных NumPy;
- базовые статистические показатели;
- типы графиков Matplotlib;
- приёмы оптимизации вычислений.

Уметь:

- использовать методы и приемы формализации поставленных задач;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях;
- применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;
- применять методы и приемы отладки программного кода;
- выявлять ошибки в программном коде;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- выполнять процедуры сборки однородных (одноязыковых) программных модулей в программный проект в средах разработки компьютерного программного обеспечения;
- осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами;
- загружать/сохранять данные (CSV, Excel, SQL, JSON);
- выполнять трансформации и агрегации; строить графики и настраивать их внешний вид;
- объединять и трансформировать наборы данных.

Владеть:

- инструментами создания программного кода на языке Python;
- алгоритмами поиска и сортировки данных;
- методами обработки и анализа структурированных данных;
- навыками создания и применения программных модулей;
- навыками управления файлами;
- навыками процедурного и функционального программирования;
- инструментами интерактивного анализа в Jupyter; навыками отладки и профилирования расчётов.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Институт развития профессиональных
компетенций и квалификаций

ОБСУЖДЕНО И ОДОБРЕНО
на Ученом совете институтов и школ
дополнительного профессионального
образования
Протокол от 16.09.25 № 54

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по дополнительному
профессиональному образованию

Е.А. Диденко
«16» 09 2025 г.



УЧЕБНЫЙ ПЛАН
программы повышения квалификации
«Программирование на Python. Уровень 4. Анализ и визуализация данных:
Pandas, Numpy, Matplotlib»

Требования к уровню образования слушателей	Лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование
Категория слушателей	Руководители и специалисты
Срок освоения программы	72 часа, 6 недель
Форма обучения	Очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения
Режим занятий	2-4 часа в день


№ № п/п	Название модуля, темы	Всего часов трудоемкости	В том числе				Самостоятельная работа	Форма контроля
			Контактная работа *			Самостоятельная работа		
			Всего часов	из них				
				Лекции	Практические занятия			
1	Тема 1. Установка и настройка программного обеспечения. Базовый инструментарий.	6	4	2	2	2	Разбор конкретных ситуаций	
2	Тема 2. Библиотека NumPy. Вычислительные задачи.	8	4	2	2	4	Разбор конкретных ситуаций	
3	Тема 3. Эффективные вычисления с NumPy. Практические кейсы.	10	6	2	4	4	Разбор конкретных ситуаций	
4	Тема 4. Библиотека Matplotlib. Визуализация данных.	6	4	2	2	2	Разбор конкретных ситуаций	
5	Тема 5. Прикладная визуализация данных в Matplotlib. Практические кейсы.	10	6	2	4	4	Разбор конкретных ситуаций	
6	Тема 6. Библиотека Pandas. Статистика и анализ данных.	6	4	2	2	2	Разбор конкретных ситуаций	
7	Тема 7. Структурирование данных в Pandas. Практические кейсы.	8	6	2	4	2	Разбор конкретных ситуаций	
8	Тема 8. Статистика и временные ряды.	6	4	2	2	2	Разбор конкретных ситуаций	
9	Тема 9. Анализ статистики и агрегация данных. Практические кейсы.	10	6	2	4	4	Разбор конкретных ситуаций	
10	ВСЕГО	70	44	18	26	26	Разбор конкретных ситуаций	
11	Итоговая аттестация	2	2	-	2	-	Зачет	
12	Общая трудоемкость программы	72	46	18	28	26		

Разработчик программы:

Кондратенко Николай Александрович – Аспирант РУДН ВШУ; Магистр МФТИ Прикладные математика и физика.

В реализации программы принимают участие эксперты и специалисты органов государственного управления, преподаватели Финансового университета, приглашенные ведущие специалисты в профильной сфере.

Директор ИРПКК



Т. А. Болтенко

* С применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
 (Финансовый университет)

Институт развития профессиональных компетенций и коммуникаций

Календарный учебный график
 программы повышения квалификации
**«Программирование на Python. Уровень 4. Анализ и визуализация данных: Pandas,
 Numpy, Matplotlib»**

Срок освоения программы – 72 часа

Продолжительность обучения – 6 недель

Форма обучения – очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

№ п\п	Наименование дисциплин (модулей), тем	1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	6 нед.	КР	СР	С	ПА	ИА	Все го
1	Тема 1. Установка и настройка программного обеспечения. Базовый инструментарий.	6						4	2				
2	Тема 2. Библиотека NumPy. Вычислительные задачи.	6	2					4	4				
3.	Тема 3. Эффективные вычисления с NumPy. Практические кейсы.		10					6	4				
4.	Тема 4. Библиотека Matplotlib. Визуализация данных.			6				4	2				
5.	Тема 5. Прикладная визуализация данных в Matplotlib. Практические кейсы.			6	4			6	4				
6.	Тема 6. Библиотека Pandas. Статистика и анализ данных.				6			4	2				
7.	Тема 7. Структурирование данных в Pandas. Практические кейсы.				2	6		6	2				
8	Тема 8. Статистика и временные ряды					6		4	2				
9	Тема 9. Анализ статистики и агрегация данных. Практические кейсы.						10	6	4				
10	Итоговая аттестация						2					2	
11	Итого	12	12	12	12	12	12	44	26			2	72

Директор ИРПКК



Т. А. Болтенко

Условные обозначения
 КР контактная работа
 СР самостоятельная работа
 ПА промежуточная аттестация
 С стажировка
 ИА итоговая аттестация

Содержание тем

Тема 1. Установка и настройка программного обеспечения. Базовый инструментарий.

Принципы организации и управления вычислениями. Используемые языки программирования и взаимосвязь между ними. Необходимые пакеты Python — NumPy, Matplotlib, Pandas, Jupyter. Дистрибутив Anaconda, его преимущества и недостатки. Установка пакетов в Linux. Установка пакетов в Windows. Возможные проблемы и методы их решения. Распределённая система контроля версий Git.

Тема 2. Библиотека NumPy. Вычислительные задачи.

Понятие массива и его основные характеристики. Структура библиотеки. Типы данных NumPy. Принципы векторизованных вычислений. Универсальные функции. Стандартные функции: арифметика, статистика, линейная алгебра, генерация случайных чисел.

Тема 3. Эффективные вычисления с NumPy. Практические кейсы.

Работа с массивами и матрицами: создание, изменение формы, булева индексация. Оптимизация циклов через векторизацию. Измерение производительности.

Тема 4. Библиотека Matplotlib. Визуализация данных.

Виды графиков и диаграмм: линейные, точечные, столбчатые, гистограммы, коробчатые и секторные. Основные элементы диаграммы: области (Figure, Axes), оси, сетка, легенда, аннотации. Создание и настройка диаграммы. Форматы изображений: PNG, SVG, PDF; экспорт и настройка DPI.

Тема 5. Прикладная визуализация данных в Matplotlib. Практические кейсы.

Построение графика функции. Создание гистограммы распределения. Настройка стилей и подписей.

Тема 6. Библиотека Pandas. Статистика и анализ данных.

Объект Series: индекс, значения, метаданные. Объект DataFrame: создание, просмотр, выборка строк и столбцов. Группировка и агрегирование данных. Описательные статистики и сводные таблицы.

Тема 7. Структурирование данных в Pandas. Практические кейсы.

Первичная обработка данных: переименование, фильтрация, сортировка. Загрузка и выгрузка данных (CSV, Excel, JSON). Организация колонок и строк. Работа с пропусками и повторами.

Тема 8. Статистика и временные ряды.

Типы данных для представления времени: Timestamp, DatetimeIndex, Period. Объект Period и периодические индексы. Основные операции статистики

Тема 9. Анализ статистики и агрегация данных. Практические кейсы.
Статистический анализ итогового набора. Объединение данных из разных источников. Сцепление и наложение (concatenating, stacking). Слияние (merging, joining).

Содержание практических занятий

№ темы	Наименование темы, по которой предусмотрено практическое занятие	Форма и содержание практического занятия
1	Тема 1. Установка и настройка программного обеспечения. Базовый инструментарий.	Семинар, вопросы для обсуждения: принципы организации и управления вычислениями; взаимосвязь Python-библиотек (NumPy; Pandas; Matplotlib); Anaconda, его плюсы и минусы; установка пакетов в Linux и Windows, типовые ошибки и их устранение. Практическое задание: установить Anaconda, создать виртуальное окружение, запустить первый ноутбук.
2	Тема 2. Библиотека NumPy. Вычислительные задачи.	Семинар, вопросы для обсуждения: понятие массива ndarray и его характеристики (размерность, шаг, тип данных); Типы данных NumPy; принципы векторизации; универсальные функции и ключевые арифметические, статистические и линейно-алгебраические операции. Практическое задание: создать массивы различной размерности, сгенерировать случайные данные.
3	Тема 3. Эффективные вычисления с NumPy. Практические кейсы.	Семинар, вопросы для обсуждения: продвинутая работа с массивами: изменение формы (reshape, transpose), булева индексация. Практическое задание: реализовать алгоритм двумя способами (чистый Python vs NumPy), замерить время выполнения, визуализировать результат в Jupyter.
4	Тема 4. Библиотека Matplotlib. Визуализация данных.	Семинар, вопросы для обсуждения: виды графиков (line, scatter, bar, hist, box, pie); элементы диаграммы (Figure, Axes, оси, сетка, легенда, аннотации); конфигурация внешнего вида, экспорт изображений (PNG, SVG, PDF) и настройка DPI. Практическое задание: построить комплексную диаграмму с двумя подграфиками, настроить подписи и легенду, сохранить рисунок в PNG и SVG.
5	Тема 5. Прикладная визуализация данных в Matplotlib. Практические кейсы.	Семинар, вопросы для обсуждения: выборы типов визуализации для задачи; стили оформления; комбинирование графиков. Практическое задание: построить график заданной математической функции и гистограмму распределения случайных данных, применить готовый стиль.
6	Тема 6. Библиотека Pandas. Статистика и анализ данных.	Семинар, вопросы для обсуждения: структура объектов Series и DataFrame; индексация и выборка; группировка (groupby) и агрегации; сводные таблицы и описательные статистики. Практическое задание: загрузить CSV-файл, проанализировать типы колонок, сгруппировать данные, сформировать сводную таблицу и вывести статистические показатели.

7	Тема 7. Структурирование данных в Pandas. Практические кейсы.	Семинар, вопросы для обсуждения: техники очистки данных: переименование столбцов, фильтрация, сортировка; работа с пропусками (dropna, fillna) и дубликатами; экспорт данных. Практическое задание: очистить набор данных (CSV), устранить пропуски, удалить дубликаты, отсортировать и сохранить результат в новый файл.
8	Тема 8. Статистика и временные ряды.	Семинар, вопросы для обсуждения: временные объекты Timestamp, DatetimeIndex, Period; периодические индексы; базовые статистические показатели, ресемплирование и скользящие окна. Практическое задание: загрузить временной ряд, выполнить ресемплирование по неделям, вычислить скользящее среднее и медиану, отобразить результаты на графике.
9	Тема 9. Анализ статистики и агрегация данных. Практические кейсы.	Семинар, вопросы для обсуждения: методы объединения данных: сцепление и наложение (concat, stack), слияние (merge, join); проблемы согласования ключей и типов. Практическое задание: объединить два набора данных по общему ключу, перестроить таблицу из длинного формата в широкий, рассчитать итоговые показатели и сохранить итоговый DataFrame.

Содержание самостоятельной работы слушателей

Основная цель самостоятельной работы слушателей – закрепление знаний, полученных в ходе лекционных и практических занятий.

Индивидуальная консультационная работа преподавателей со слушателями осуществляется весь период обучения.

№ п/п	Наименование (содержание) темы	Формы и методы проведения
1	Тема 1. Установка и настройка программного обеспечения. Базовый инструментарий.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий
2	Тема 2. Библиотека NumPy. Вычислительные задачи.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий
3	Тема 3. Эффективные вычисления с NumPy. Практические кейсы.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий
4	Тема 4. Библиотека Matplotlib. Визуализация данных.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий

5	Тема 5. Прикладная визуализация данных в Matplotlib. Практические кейсы.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий
6	Тема 6. Библиотека Pandas. Статистика и анализ данных.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий
7	Тема 7. Структурирование данных в Pandas. Практические кейсы.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий
8	Тема 8. Статистика и временные ряды.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий
9	Тема 9. Анализ статистики и агрегация данных. Практические кейсы.	Изучение основной и дополнительной литературы по программе; выполнение заданий

Список литературы:

Основная литература:

1. Гуриков, Сергей Ростиславович. Основы алгоритмизации и программирования на Python : Учебное пособие / Московский технический университет связи и информатики 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025 343 с. (Высшее образование) ВО – Бакалавриат <https://znanium.ru/catalog/document?id=453296> ISBN 978-5-16-020255-6 ISBN 978-5-16-102278-8 (электр. издание)
2. Федоров, Дмитрий Юрьевич Программирование на python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. 6-е изд. , пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 187 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/556864> (дата обращения: 08.04.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/556864> ISBN 978-5-534-19666-5 : 829.00
3. Чернышев, Станислав Андреевич Основы программирования на Python : учебник для вузов / С. А. Чернышев. 2-е изд. , пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт , 2025 349 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/567821> (дата обращения: 24.04.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/567821> ISBN 978-5-534-17139-6 : 1729.00

Дополнительная литература:

1. Алгоритмы и структуры данных на Python : Учебное пособие / С.А. Чернышев Электрон. дан. Москва : КноРус , 2024 326 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/949701> ISBN 978-5-406-11683-8
2. Шевченко, Людмила Григорьевна Программирование на PYTHON в среде IDLE : Учебное пособие / Новосибирский государственный технический университет Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ) , 2020 195 с. ВО -Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=396958> ISBN 978-5-7782-4215-9
3. Жуков, Роман Александрович Язык программирования Python: практикум : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Тульский ф-л 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" , 2024 216 с. (Высшее образование (Финансовый университет)) Профессиональное образование <https://znanium.ru/catalog/document?id=442701> ISBN 978-5-16- 018516-3 ISBN 978-5-16-107207-3 (электр. издание)
4. Web-программирование на Python [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Янцев В. В. 3-е изд., перераб. Санкт-Петербург : Лань , 2024 180 с. Книга из коллекции Лань – Информатика <https://e.lanbook.com/book/392993> ISBN 978-5-507-48364-8

Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
5. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
6. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>
7. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
8. Python Documentation <http://python.org/doc/>
9. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>
10. Pandas Documentation <https://pandas.pydata.org/docs/>
11. NumPy Documentation <https://numpy.org/doc/stable/>
12. Matplotlib Documentation <https://matplotlib.org/stable/index.html>
13. Anaconda Documentation <https://docs.anaconda.com/>
14. Jupyter Documentation <https://docs.jupyter.org/>

Организационно-педагогические условия реализации программы повышения квалификации

1. Материально-технические условия, необходимые для осуществления образовательного процесса

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный интерактивный класс	Все виды контактной работы	Мультимедийное оборудование, компьютеры. Компьютер, подключенный к сети Интернет, интернет-браузер. Прикладные программы для просмотра текстовых и видеоматериалов.

Материально-технические условия соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Примечание. В случае проведения учебных занятий с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) у слушателя должен быть персональный компьютер, оснащенный аудиоколонками, с доступом в сеть интернет и установленным видеоплеером, способным воспроизводить видеофайлы.

2. Перечень информационных технологий и учебно-методических условий, используемых при осуществлении образовательного процесса

При проведении занятий с применением ЭО и ДОТ проведение вебинаров для слушателей осуществляется в удаленном доступе. Преподавателями используются компьютерные презентации, работа в чате, индивидуальное консультирование слушателей.

Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Система дистанционного обучения, система видеоконференцсвязи	Все виды контактной работы Промежуточная аттестация Итоговая аттестация	Компьютер, подключенный к сети Интернет; интернет-браузер; Прикладные программы для просмотра текстовых и видеоматериалов

3. Организация образовательного процесса

В образовательном процессе используются разнообразные формы работы со слушателями.

– лекция (видеолекция) с мультимедийным сопровождением по наиболее сложным вопросам программы;

– лекция-вебинар с использованием современных технических средств обучения;

- практические занятия и самостоятельная работа с использованием современных технических средств обучения;
- кейс-стади (в том числе видео-кейсы)– изучение конкретных ситуаций из практики (casestudy), для выполнения данного вида заданий обучающимся должна быть представлена в письменной форме информация относительно реальной ситуации (профессиональной или жизненной) и поставлены конкретные задачи её изучения проблемы, обучающиеся анализируют различные аспекты проблемы и предлагают выработанные решения;
- тестирование метод оценки знаний, умений, навыков обучающихся и др.

Обучение проводится, в том числе с использованием ЭО и ДОТ, реализуемых посредством информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном взаимодействии слушателей и педагогических работников.

В процессе обучения слушатели обеспечиваются необходимыми для эффективного прохождения обучения учебно-методическими материалами и информационными ресурсами в объеме изучаемого курса, которые могут быть объединены в учебно-методический комплекс. Материалы учебно-методического комплекса доводятся до всех слушателей курса.

Итоговая аттестация проводится на образовательном портале Финансового университета посредством информационно-телекоммуникационных сетей.

4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Учебный процесс со слушателями обеспечивают квалифицированные сотрудники Финансового университета, а также приглашенные специалисты и действующие практики других организаций.

Описание системы оценки качества освоения программы

В систему оценки качества освоения программы «Программирование на Python. Уровень 4. Анализ и визуализация данных: Pandas, Numpy, Matplotlib.» входят:

- текущий контроль;
- итоговая аттестация.

1. Текущий контроль успеваемости реализуется в ходе проведения практических занятий в форме устного опроса, обмена опытом работы, выступлений слушателей по узловым вопросам программы, путем выполнения практических заданий, разбора конкретных ситуаций, тестирования.

Разбор конкретных ситуаций - форма представления задания файл .ipynb (Jupyter Notebook), либо ссылка на репозиторий GitHub (GitLab) с ноутбуком/скриптом и данными. Решение должно быть воспроизводимым (запускается без ошибок в заявленном окружении) и сопровождаться краткими выводами. Оценивание производится по доле выполненных требований задания:

- 80–100 % - отлично;
- 70–79 % - хорошо;

- 50–69 % - удовлетворительно;
- < 50 % - неудовлетворительно.

Процент выполнения определяется как доля выполненных пунктов чек-листа к заданию (корректность решения, воспроизводимость кода и данных, оформление графиков и выводы), чек-лист доводится до слушателей вместе с формулировкой кейса.

2. Форма итоговой аттестации – зачет в форме тестирования.

Примеры тестовых заданий для итоговой аттестации:

Задание 1

Массив NumPy ndarray — это ...

- однородная (элементы одного типа) коллекция фиксированной размерности;
- неиндексируемая структура;
- гибрид списка и словаря;
- объект, поддерживающий векторизованные операции.

Задание 2

Метод reshape() позволяет ...

- изменить форму массива без копирования данных;
- сделать глубокую копию массива;
- перемешать элементы случайным образом;
- изменить тип элементов массива.

Задание 3

Что вернёт выражение np.arange(2, 10, 3)?

- array([2, 5, 8])
- array([2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])
- array([3, 6, 9])
- array([2, 5, 8, 11])

Задание 4

Какой атрибут DataFrame хранит названия столбцов?

- columns
- index
- axes
- keys

Задание 5

Метод df.describe() ...

- выводит базовые статистики числовых столбцов;
- удаляет строку с описанием данных;
- создаёт график распределения;
- заменяет пропущенные значения медианой.

Задание 6

Какой из форматов НЕ поддерживается для прямой функции `pandas.read_*` без сторонних библиотек?

- CSV
- Excel (XLSX)
- Parquet
- PDF

Задание 7

Функция `plt.plot(x, y)` по умолчанию строит график ...

- точечный (scatter)
- линейный с маркерами
- линейный без маркеров
- столбчатый (bar)

Задание 8

Что делает выражение `df['A'].fillna(df['A'].mean(), inplace=True)`?

- удаляет столбец A;
- заменяет NaN средним значением столбца A;
- создаёт новый столбец со средними значениями;
- ничего — возвращает ошибку.

Задание 9

Для объединения DataFrame по ключевому столбцу используют функцию ...

- `pd.merge()`
- `pd.concat()`
- `pd.join()`
- `pd.stack()`

Задание 10

Какое выражение вернёт стандартное отклонение массива `arr`?

- `np.stdev(arr)`
- `arr.std()`
- `np.std(arr)`
- `statistics.stdev(arr)`

Задание 11

Вызов `df.loc[5, 'B']` выбирает ...

- значение из строки с индексом 5 и столбца B;
- пятую строку и пятый столбец;
- строку № 5 во всех столбцах;
- столбец B во всех строках.

Задание 12

Как добавить легенду к графику Matplotlib?

- plt.legend()
- plt.show(legend=True)
- plt.add_legend()
- ax.legend() (если используется OO-API)

Задание 13

Что вернёт df.groupby('city')['salary'].mean()?

- среднее значение всех зарплат;
- DataFrame со средними зарплатами по городам;
- Series, где индекс — город, а значение — средняя зарплата;
- число строк в столбце salary.

Задание 14

Какой метод удалит дубликаты строк DataFrame?

- df.drop_nulls()
- df.drop_duplicates()
- df.remove_dups()
- df.unique()

Задание 15

Что делает plt.savefig('chart.svg', dpi=300)?

- сохраняет текущий рисунок в формате SVG с разрешением 300 dpi;
- выводит рисунок на экран;
- очищает текущую Figure;
- сохраняет исходный Jupyter-файл.

Порядок проведения: тестирование проводится с личного компьютера, 20 тестовых вопросов, которые соответствуют темам, рассмотренным в рамках всей учебной программы, количество попыток – 3.

Для получения зачета необходимо правильно ответить не менее чем на 12 тестовых вопросов в любой попытке.

Слушателям, которые успешно прошли итоговую аттестацию выдается удостоверение о повышении квалификации Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

Обсуждено и одобрено на заседании Научно-методического совета Института развития профессиональных компетенций и квалификаций, протокол № 34 от 05.08.2025.

Директор ИРПКК



Т. А. Болтенко

