

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: KBggkWPv5JDgZWmW+IASCabxr/sn+bE
Дата: 24.11.2025 г.

М.В. Смирнов

Алгоритмы и структуры данных в языке Python

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

38.03.01 - Экономика,

Образовательная программа «Финансы и искусственный интеллект»

Рекомендовано

Факультет информационных технологий и анализа больших данных

(протокол № 03 от 16.12.2025 г.)

Одобрено

Кафедра информационных технологий

(протокол № 12 от 03.12.2025 г.)

© Москва 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1.	Содержание дисциплины	7
5.2.	Учебно-тематический план	10
5.3.	Содержание семинаров	11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	15
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	20
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	30
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	32
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	33
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	33
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	34

1. Наименование дисциплины

«Алгоритмы и структуры данных в языке Python».

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач	знать: методы сбора, обработки и статистического анализа данных, применяемые при решении финансово-экономических задач уметь: выбирать и применять методы сбора, обработки и статистического анализа данных при решении финансово-экономических задач
		Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям	знать: математические понятия, используемые при построении математических моделей экономических задач уметь: формулировать математические постановки финансово-экономических задач и переходить от экономических постановок задач к математическим моделям
		Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области	знать: особенности математических методов и информационных технологий, используемых для решения финансово-экономических задач в профессиональной области уметь: обоснованно выбирать математические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области
		Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их	знать: экономический смысл результатов, получаемых при математическом моделировании финансово-экономических задач, и методы их интерпретации для

		основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений	формулировки рекомендаций по принятию финансово-экономических решений уметь: анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	знать: статистические методы сбора и обработки данных, методики анализа и интерпретации данных уметь: структурировать и ранжировать данные, организовать процесс сбора и обработки данных, представлять данные в графической и табличной формах
		Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	знать: методы работы с массивами данных, метрики эффективности, математические основы анализа данных уметь: определять связи и зависимости между элементами информации, использовать современные информационные технологии аналитики
		Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп	знать: подходы к выполнению классификации, способы идентификации однородных объектов, методы оценивания полноты классификации уметь: выполнять классификацию и оценивать полноту выполнения классификации
		Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	знать: методы аргументации и оценивания уметь: формировать суждения и оценки
		Аргументированно и логично	знать: основы системного описания,

		представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания	позволяющую аргументированно и логично представлять свою точку зрения уметь: аргументировать свою точку зрения в рассуждениях, составлять системные описания объектов, процессов, явлений
УК-15	Способность релевантно решать задачи, использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни	Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности	знать: цифровые средства общения, методы поиска и создания контента, приемы взаимодействия с участниками совместной деятельности уметь: пользоваться цифровыми средствами общения, применять поиск контента, создавать контент в зависимости от целей взаимодействия в рамках совместной деятельности
		Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий	знать: информационные системы, сервисы и технологии, обеспечивающие коммуникацию и взаимодействие с участниками совместной деятельности уметь: организовывать взаимодействие посредством информационных систем, сервисов и технологий
		Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач	знать: информационно-коммуникационные средства решения образовательных и профессиональных задач уметь: подбирать и применять информационно-коммуникационные средства решения образовательных и профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных в языке Python» относится к «Циклу математики и информатики».

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

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	108	108
Контактная работа-Аудиторные занятия	52	18	34
Лекции	12	6	6
Семинары, практические занятия	40	12	28
Самостоятельная работа	164	90	74
Вид текущего контроля	Контрольная работа, Проектная работа	Контрольная 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

Тема 1. Введение в программирование на языке Python

Общая информация о языке Python: история, связь с другими языками программирования, распространенность и сферы применения. Философия Python. Числовые типы данных и операции над ними. Преобразование типов данных. Переменные и специфика их объявления. Работа со строками: создание, специальные символы, индексирование, получение срезов. Основные функции для работы со строками. Ввод и вывод данных с помощью функций input и print, форматирование строк.

Тема 2. Управляющие конструкции, списки и кортежи

Управляющие конструкции в Python. Логический тип: объявление и операции. Операции сравнения в Python. Условные операторы в Python. Циклы в Python: while, for. Функции range и enumerate и их использование в циклах. Бесконечный цикл. Списки и кортежи в Python. Создание списка, оперирование вложенными списками, копирование списков, операции над списками: индексация и срезы; изменение списка; поиск, сортировка и обход; изменение списка. Кортежи в Python: синтаксис, специфика использования.

Тема 3. Словари, множества и выражения-генераторы

Словари Python. Словари: семантика, синтаксис создания, операции над словарями, перебор элементов словаря. Множества в Python. Множества: семантика, синтаксис создания, операции над словарями, перебор элементов словаря. Специфика операций с множествами в Python.

Выражения-генераторы в Python. Выражения-генераторы для списков: семантика и синтаксис. Задача приведения списка к "плоскому" виду. Выражения-генераторы для множеств и словарей. Кейсы использования и производительность решений с использованием выражений-генераторов.

Тема 4. Функции

Функции в Python: общая семантика. Создание функции и ее вызов. Расположение определений функций. Анонимные функции в Python. Необязательные параметры

функций и сопоставление по ключам. Возвращение нескольких значений из функции. Распаковка и упаковка параметров функции. Аннотации и документирование функций. Глобальные и локальные переменные.

Тема 5. Обработка исключительных ситуаций

Синтаксические ошибки, логические ошибки, исключения. Обработка исключений в Python: инструкция `try ... except ... else ... finally`. Классы встроенных исключений. Иерархия исключений. Создание пользовательских исключений. Инструкция `assert`.

Тема 6. Работа с файлами

Работа с файлами в Python. Операции с файлами: открытие/закрытие файла, чтение, запись и другие методы для работы с файлами. Инструкция `with ... as` и ее использование для файлов. Рекурсивный обход каталога файловой системы. Сохранение объектов в файл с помощью модулей `pickle` и `shelve`. Анализ и обработка данных в формате `csv`.

Тема 7. Модули и пакеты

Модули и пакеты в Python: подход к структурированию программного кода с помощью модулей и пакетов. Синтаксис импортирования в Python. Создание и работа с пакетами в Python. Повторная загрузка модулей. Установка и обновление пакетов, менеджер пакетов `pip`.

Тема 8. Продвинутое коллекции

Модули стандартной библиотеки Python, предоставляющие дополнительные возможности по работе с коллекциями объектов. Замороженное множество `frozenset`. Модуль `collections`: Упорядоченный словарь `OrderedDict`, цепочка словарей `ChainMap`, счетчик `Counter`, словарь по умолчанию `defaultdict`, именованный кортеж `namedtuple`. Модуль `enum`.

Тема 9. Введение в функциональное программирование

Функции как объекты первого класса, функции высшего порядка, замыкания, функции без побочных эффектов, рекурсия. Идиомы, распространенные в функциональных языках программирования: итераторы, последовательности, ленивые вычисления.

Тема 10. Функциональное программирование в Python

Подход: `map`, `filter`, `reduce`. Реализация функций `map`, `filter`, `reduce` в Python. Итераторы в Python, итерируемый тип данных. Модуль `itertools`. Функции-генераторы и выражения-генераторы в Python.

Декораторы в Python: использование и создание собственных декораторов.

Тема 11. Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки

Введение в анализ сложности алгоритмов. Массивы и их отличие от списков в Python. Динамические массивы, сложность операций работы с динамическими массивами. Стек, операции со стеком. Реализации стека. Очередь, операции с очередью. Реализация очереди. Связные списки, варианты связанных списков.

Тема 12. Алгоритмы поиска и сортировки

Поиск в списках/массивах, бинарный поиск. Сортировка и ее использование в прикладных задачах. Простые методы сортировки: обменные сортировки (с различными вариациями); сортировка выбором (извлечением); сортировка включением (вставками). Эффективные методы сортировки: быстрая сортировка; сортировка Шелла; сортировка слиянием. Сравнение различных сортировок.

Тема 13. Объектно-ориентированное программирование

Python как объектно-ориентированный язык программирования. Базовые возможности ООП в Python: создание классов и объектов; наследование и полиморфизм; функция `super()`; проверка принадлежности к классу. Базовые типы в Python. Методы классов и статические переменные и методы в Python. Управление доступом к атрибутам класса в Python. Динамические операции с атрибутами и интроспекция в Python. Использование специальных методов пользовательских классов.

Тема 14. Регулярные выражения

Понятие о регулярном выражении. Синтаксис регулярных выражений. Реализация языка регулярных выражений в Python. Применение регулярных выражений.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия	
1	Введение в программирование на языке Python	14	4	2	2	10
2	Управляющие конструкции, списки и кортежи	18	6	2	4	12
3	Словари, множества и выражения-генераторы	18	6	2	4	12
4	Функции	16	4	2	2	12
5	Обработка исключительных ситуаций	18	6	2	4	12
6	Работа с файлами	18	6	2	4	12
7	Модули и пакеты	16	4	0	4	12
8	Продвинутое коллекции	14	2	0	2	12
9	Введение в функциональное программирование	14	2	0	2	12
10	Функциональное программирование в Python	16	4	0	4	12
11	Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки	14	2	0	2	12
12	Алгоритмы поиска и сортировки	14	2	0	2	12
13	Объектно-ориентированное программирование	14	2	0	2	12
14	Регулярные выражения	12	2	0	2	10
	Итого	216	52	12	40	164

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Введение в программирование на языке Python	Среда программирования на языке Python. Установка дистрибутива Anaconda. Программирование в командном и интерактивном режимах. Интерактивная оболочка iPython notebook. Строки и числа. Математические операции с числами.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Управляющие конструкции, списки и кортежи	Ветвление, циклы for и while. Создание и обработка списков. Методы работы со списками. Индексация и срезы. Многомерные списки. Кортежи. Особенности использования изменяемых и неизменяемых коллекций языка Python.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Словари, множества и выражения-генераторы	Создание словаря. Операции над словарями. Методы для работы со словарями. Объекты представления словаря ключи, значения, пары (ключ, значение). Создание множества. Методы работы с множествами. Выражения-генераторы.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Функции	Создание функций, область видимости переменной, передача аргументов в функцию. Позиционные и именованные аргументы. Лямбда-функции.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Обработка исключительных ситуаций	Исключения. Инструкция try ... except ... else ... finally. Классы встроенных исключений. Создание пользовательских исключений. Инструкция assert.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Работа с файлами	Работа с файлами в Python, операции с файлами: открытие/закрытие файла, чтение и записи и другие методы для работы с файлами. Инструкция with ... as и ее использование для файлов.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Модули и пакеты	Устройство модулей и пакетов, инструкции import и from. Создание собственных модулей и пакетов. Обработка значения переменной __name__.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с

		преподавателем.
Продвинутые коллекции	Замороженные множества frozenset. Модуль collections: упорядоченный словарь OrderedDict, цепочка словарей ChainMap, счетчик Counter, словарь по умолчанию defaultdict, именованный кортеж namedtuple.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Введение в функциональное программирование	Элементы функционального программирования в Python: функции как объекты первого класса. Глобальные и локальные переменные. Вложенные функции и замыкания, декораторы.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Функциональное программирование в Python	Реализация функций map, filter, reduce в Python. Итераторы в Python, итерируемый тип данных. Модуль itertools.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки	Массивы и их отличие от списков в Python. Стек, операции со стеком. Реализации стека. Очередь, операции с очередью. Реализация очереди. Связные списки, варианты связанных списков.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Алгоритмы поиска и сортировки	Реализация на Python простых методов сортировки: обменные сортировки (с различными вариациями); сортировка выбором (извлечением); сортировка включением (вставками). Реализация на Python эффективных методов сортировки: быстрая сортировка; сортировка Шелла; сортировка слиянием.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Объектно-ориентированное программирование	Базовые возможности ООП в Python: создание классов и объектов; наследование и полиморфизм; функция super(). Использование специальных методов для расширенной функциональности пользовательских классов. Методы классов, статические переменные и методы в Python.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.
Регулярные выражения	Основные понятия регулярных выражений. Метасимволы. Жадный и ленивый поиск. Опережающие и ретроспективные проверки. Модуль Re.	Индивидуальное выполнение заданий на компьютере, разбор результатов выполнения заданий с преподавателем.

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

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в программирование на языке Python	Среда программирования. Поиск сведений в документации языка Python.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Управляющие конструкции, списки и кортежи	Оперирование вложенными списками, копирование списков, операции над списками.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Словари, множества и выражения-генераторы	Генераторы для словарей и множеств: практическое использование.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Функции	Возвращение нескольких значений из функции. Распаковка и упаковка параметров функции.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Обработка исключительных ситуаций	Иерархия классов исключений. Инструкции raise и assert .	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Работа с файлами	Сохранение объектов в файл с помощью модулей pickle и shelve. Модуль csv.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Модули и пакеты	Установка и обновление модулей с помощью менеджера пакетов pip.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Продвинутое	Именованный кортеж namedtuple, словарь	Индивидуальное

коллекции	defaultdict.	выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Введение в функциональное программирование	Реализация декораторов с параметрами в Python.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Функциональное программирование в Python	Функции-генераторы и выражения-генераторы в Python.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки	Реализация различных вариантов связанных списков на языке Python.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Алгоритмы поиска и сортировки	Сравнение различных сортировок (простых и эффективных) с использованием их реализаций на Python.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Объектно-ориентированное программирование	Проверка принадлежности к классу. Атрибуты <code>__class__</code> и <code>__dict__</code> объектов языка Python.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.
Регулярные выражения	Отрицание поиска контекста, условия в ссылках назад.	Индивидуальное выполнение заданий с использованием Jupyter Notebook и Python IDLE.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные вопросы контрольной работы

1. Операции над основными числовыми типами данных.
2. Операции над булевыми переменными.
3. Динамическая типизация в Python.
4. Преобразование типов в Python.
5. Создание строк в Python.
6. Организация и пример цикла *while* в Python. Бесконечный цикл *while*.
7. Организация и пример цикла *for* в Python, применение *range* и *enumerate* в цикле *for*.
8. Операции над словарями в Python.
9. Выражения-генераторы для списков в Python.
10. Организация условий в языке Python, тернарный условный оператор.
11. Необязательные параметры функций в Python.
12. Упаковка и распаковка параметров в Python.
13. Аннотация и документирование функций.
14. Создание объектов в Python.
15. Управление доступом к атрибутам класса в Python.
16. Выполнение интроспекции в Python.
17. Замыкания в Python.
18. Использование декораторов в Python.
19. Создание собственных декораторов в Python.
20. Компилятор и интерпретатор. Достоинства и недостатки.

21. Краткая характеристика основных классов языков программирования.
22. Встроенные числовые типы языка Python.
23. Списки. Создание, основные операции.
24. Основные методы списка.
25. Кортежи. Создание, основные методы и операции.
26. Словари. Создание, основные операции.
27. Методы для работы со словарями.
28. Множества. Создание, основные методы и операции.
29. Переменные. Правила именования переменных.
30. Динамическая типизация.
31. Операторы сравнения и логические операторы.
32. Использование функций *map/filter/reduce*.
33. Итераторы, функция *next*, обработка исключения *StopIteration*.
34. Структурирование программного кода с помощью модулей и пакетов.
35. Создание и вызов функции.
36. Передача аргументов функцию.
37. Функции-генераторы.
38. Лямбда-функции.
39. Модули. Инструкции *import* и *from*.
40. Обработка исключительных ситуаций в Python.
41. Создание пользовательских исключений и инструкция *assert*.
42. Алгоритм обменной сортировки.
43. Алгоритм сортировки выбором.
44. Алгоритм сортировки вставками.

45. Алгоритм быстрого поиска в отсортированном массиве.
46. Алгоритм сортировки Шелла.
47. Алгоритм быстрой сортировки.
48. Алгоритм сортировки слиянием.

Примерные задания проектной работы

1. Имеются два списка целых чисел, возможно разной длины, упорядоченные по возрастанию. Получите новый список, содержащий все элементы исходных списков, в котором элементы также упорядочены в порядке возрастания, не используя метод сортировки списка.
2. Какую функцию надо применить в сочетании с функцией `map()`, чтобы список слов ["Я", "студент", "Финансового", "университета"] преобразовать в список чисел [1, 7, 11, 12]? Напишите программу, реализующую эту задачу.
3. С помощью функций `filter` и `lambda` в списке [4, 8, 15, 16, 23, 42] оставьте только элементы со значениями выше среднего.
4. Найдите все числа ряда Фибоначчи меньше заданного натурального числа `n`, используя рекурсивную функцию.
5. Имеется список городов вида [{"город", "год основания", "население"}, {"Гомель", 1142, 504, }, {"Бобруйск", 1387, 210}, {"Лида", 1323, 103}]. Выполните задания: а) создайте новый список, в котором первый вложенный список остаётся на своём месте, а оставшиеся вложенные списки отсортированы по населению; б) создайте словарь, в котором ключами являются элементы первого вложенного списка, а значениями элементы остальных вложенных списков; в) распечатайте полученный в результате выполнения пункта б) словарь в виде таблицы, в которой названиями столбцов являются ключи, а значениями – значения словаря.
6. Участники олимпиады решали 3 задачи. Известны фамилии тех, кто решил первую, вторую и третью задачи (для каждой задачи отдельный список). Найдите и распечатайте фамилии тех, кто а) решил хотя бы одну задачу (любую); б) решил все задачи; в) решил ровно одну задачу (любую); г) решил ровно две задачи (любые); д) решил не больше двух задач (любых).

7. Имеются данные в формате JSON о множестве рецептов блюд национальной кухни. Каждый рецепт содержит множество ингредиентов. Найдите ингредиенты, входящие в состав а) одного блюда; б) одной кухни; в) максимального числа блюд.
8. Задать два двумерных массива `ar1` и `ar2` размерности (4, 7), состоящих из случайных целых чисел в пределах от 0 до 10. Построить двумерный массив размерности (4, 7), каждый элемент которого представляет собой максимум (минимум, среднее) из двух значений, находящихся на аналогичной позиции в массивах `ar1`, `ar2`.
9. Сгенерировать двумерный массив `arr` размерности (4, 7), состоящий из случайных действительных чисел, равномерно распределенных в диапазоне от 0 до 20. Нормализовать значения массива так, что после нормализации максимальный элемент массива будет равен 1.0, минимальный 0.0. Значения округлить до четырех десятичных знаков.
10. Имеются данные в формате CSV о финансово-экономической деятельности группы предприятий и содержащие сведения о типе выпускаемой продукции, наименовании продукции, цене, себестоимости, сегменте рынка, прибыли, дате поставки, размере скидки, стране. Найдите все сделки определенного производителя, поставленные в определенную страну при условии, что размер скидки ниже средней в соответствующем сегменте рынка.
11. Имеются данные в формате `pickle` о финансово-экономической деятельности группы предприятий: тип выпускаемой продукции, наименование продукции, цена, себестоимость, сегмент рынка, прибыль, дата поставки, размер скидки, страна. Напишите программу, результатом которой является сводная таблица, в которой расположите наименования производителей по строкам, а сегменты рынка по столбцам, поместите в область значений среднюю прибыль каждого производителя в каждом сегменте. Рассчитайте общее среднее значение прибыли по каждому производителю и по каждому сегменту.
12. Опишите класс `Car`, заданный маркой, моделью, годом выпуска и пробегом. Включите в описание класса методы: вывода информации о машине на экран, проверки, нужно ли произвести техническое обслуживание (пробег больше 10 000 км с последнего ТО), и свойство, позволяющее установить тип топлива (бензин, дизель и т. п.)

13. Реализовать декоратор с именем `not_zero`, который генерирует исключительную ситуацию если декорируемая функция вернула значение ноль.
14. Создать класс стек. Необходимо развернуть каждый второй элемент в обратном порядке.
15. Написать функцию, которая принимает на вход список городов и сортирует его по населению с помощью алгоритма сортировки вставками. Функция должна возвращать отсортированный список.
16. В квадратной матрице, элементами которой являются случайные целые числа, размера $n \times n$ найти среднее арифметическое положительных элементов главной диагонали и среднее арифметическое отрицательных элементов побочной диагонали. Матрицу вывести на экран.
17. Дана строка-предложение. Зашифровать ее, поместив вначале все символы, расположенные на четных позициях строки, а затем, в обратном порядке, все символы, расположенные на нечетных позициях (например, строка «Программа» превратится в «ргамамроП»).
18. Дана матрица размера $m \times n$. Удалить столбец, содержащий максимальный элемент матрицы.
19. Дана матрица размера $m \times n$. Поменять местами столбец с номером 1 и последний из столбцов, содержащих только положительные элементы. Если требуемых столбцов нет, то вывести матрицу без изменений.
20. Дан список слов. При помощи механизма `map/filter/reduce` рассчитать остаток от деления на 7 для каждой длины слова из списка и получить произведение тех остатков, величина которых больше 4.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры информационных технологий Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ПKN-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты

1) Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: методы сбора, обработки и статистического анализа данных, применяемые при решении финансово-экономических задач

Уметь: выбирать и применять методы сбора, обработки и статистического анализа данных при решении финансово-экономических задач

Типовые контрольные задания

Выполните обработку структурированного файла о результатах торгов акциями конкретного предприятия на московской бирже за несколько месяцев. Рассчитайте показатели описательной статистики. Сформулируйте рекомендации о целесообразности инвестирования в акции данного предприятия.

2) Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: математические понятия, используемые при построении математических моделей экономических задач

Уметь: формулировать математические постановки финансово-экономических задач и переходить от экономических постановок задач к математическим моделям

Типовые контрольные задания

Создайте класс Order (Заказ), у которого есть свойства code (код_товара) , price (цена) , count (количество) и методы __init__ и __str__. Создайте два класса-потомка: Opt (Опт) и Retail (Розница). В этих классах создайте методы __init__, __str__ и summa (сумма_заказа), позволяющие узнать стоимость заказа.

3) Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: особенности математических методов и информационных технологий, используемых для решения финансово-экономических задач в профессиональной области

Уметь: обоснованно выбирать математические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области

Типовые контрольные задания

Опишите класс Employee, заданный фамилией, именем, должностью и зарплатой. Включите в описание класса методы: вывода информации о сотруднике на экран, проверки, является ли зарплата высокой (больше 100 000 рублей), и свойство, позволяющее установить стаж работы. Создайте магические методы сравнения сотрудников по стажу.

4) Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: экономический смысл результатов, получаемых при математическом моделировании финансово-экономических задач, и методы их интерпретации для формулировки рекомендаций по принятию финансово-экономических решений

Уметь: анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений

Типовые контрольные задания

Создайте класс Bank (Банк) с атрибутами название и список счетов. Каждый счет представлен классом Account (Счет) с атрибутами номер и баланс. Напишите методы для добавления счета в

банк, удаления счета из банка и вычисления общего баланса всех счетов в банке. Используйте магический метод `__len__` для определения количества счетов в банке.

УК-10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач

1) Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: статистические методы сбора и обработки данных, методики анализа и интерпретации данных

Уметь: структурировать и ранжировать данные, организовать процесс сбора и обработки данных, представлять данные в графической и табличной формах

Типовые контрольные задания

Выполните обработку текстового документа, в котором зафиксированы факты продаж, необходимого для подсчета суммарных продаж по различным географическим подразделениям фирмы. На основе полученных данных составьте CSV-файл, хранящий результаты.

2) Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: методы работы с массивами данных, метрики эффективности, математические основы анализа данных

Уметь: определять связи и зависимости между элементами информации, использовать современные информационные технологии аналитики

Типовые контрольные задания

Имеются два n -мерных вектора x и y , которые задают координаты n точек на плоскости (случайные целые числа). Найти наиболее близкие друг другу точки.

3) Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп,

оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: подходы к выполнению классификации, способы идентификации однородных объектов, методы оценивания полноты классификации

Уметь: выполнять классификацию и оценивать полноту выполнения классификации

Типовые контрольные задания

Написать функцию $\text{Smooth}(R, n)$, заменяющую каждый случайный элемент вещественного массива R размера n на его среднее арифметическое со своими ближайшими соседями ("сглаживание массива"). Массив R – входной и выходной параметр, n – входной параметр. С помощью этой процедуры выполнить пятикратное сглаживание данного массива R размера n , выводя на экран результаты каждого сглаживания в виде массива и графика.

4) Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: методы аргументации и оценивания

Уметь: формировать суждения и оценки

Типовые контрольные задания

Из множества целых чисел от 1 до N выделить множество N_2 числа, кратные 2, множество N_3 – кратные 3, множество N_6 – кратные 6 (т.е. кратные и 2 и 3), множество N_{23} – кратные либо 2, либо 3.

5) Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основы системного описания, позволяющую аргументированно и логично представлять свою точку зрения

Уметь: аргументировать свою точку зрения в рассуждениях, составлять системные описания объектов, процессов, явлений

Типовые контрольные задания

Создать класс Профиль местности, который хранит последовательность высот, вычисленных через равные промежутки по горизонтали. Методы: наибольшая высота, наименьшая высота, перепад высот (наибольший, суммарный), крутизна (тангенс угла наклона; наибольшая, средняя), сравнение двух профилей одинаковой длины (по перепаду, по крутизне).

УК-15 Способность релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни

1) Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: цифровые средства общения, методы поиска и создания контента, приемы взаимодействия с участниками совместной деятельности

Уметь: пользоваться цифровыми средствами общения, применять поиск контента, создавать контент в зависимости от целей взаимодействия в рамках совместной деятельности

Типовые контрольные задания

На портале открытых данных Правительства Москвы получите данные о наличии мест в читальных залах библиотек. Составьте отчет о наличии мест в читальных залах в зависимости от административного округа Москвы.

2) Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: информационные системы, сервисы и технологии, обеспечивающие коммуникацию и взаимодействие с участниками совместной деятельности

Уметь: организовывать взаимодействие посредством информационных систем, сервисов и технологий

Типовые контрольные задания

Создать класс Интервалы, который хранит левую и правую границы интервала. Методы: длина интервала, смещение интервала (влево, вправо), сжатие (растяжение) интервала на заданный коэффициент, сравнение двух интервалов, сумма, разность двух интервалов. Рассматривать

конечные вещественные интервалы $[a, b]$. Сумму и разность интервалов определять следующим образом: сложение: $[a, b] + [c, d] = [a + c, b + d]$; вычитание: $[a, b] - [c, d] = [a - d, b - c]$.

3) Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: информационно-коммуникационные средства решения образовательных и профессиональных задач

Уметь: подбирать и применять информационно-коммуникационные средства решения образовательных и профессиональных задач

Типовые контрольные задания

Создать три модуля. В первом расположена функция от трех параметров длин сторон параллелепипеда, она вычисляет объем параллелепипеда. Во втором модуле функция вычисляет площадь параллелепипеда. В третьем модуле функция вычисляет периметр сторон параллелепипеда. В основном файле вызывать функции из каждого модуля.

Примеры практико-ориентированных заданий

1. Создать иерархию классов для фруктов, продающихся в магазине. Иерархия должна содержать не менее 3 классов. Объекты должны содержать не менее 2-х атрибутов и 2-х методов. Реализовать механизм автоматического подсчета количества всех созданных фруктов и автоматического присвоения каждому фрукту уникального идентификатора. Необходимо заполнить список представителями всех классов (всего не менее 10 объектов) и продемонстрировать работу созданного механизма.
2. На основе данных столбца csv-файла создать очередь с помощью `collections.deque` . Передвинуть элементы очереди по кругу на 3 шага вправо, распечатайте результат.
3. Открыть на чтение csv-файл с данными о цене акций организации и прочтите его с помощью модуля `csv`. Поместить полученные данные в очередь `collections.deque` с параметром максимальной длины равным трем. Распечатать очередь и интерпретируйте результат.

4. Создать рекурсивную функцию `count_vowels`, находящую количество гласных букв в строке. С помощью этой функции найти количество гласных букв в заданной строке.
5. Создать рекурсивную функцию `binary_to_decimal`, которая переводит число из двоичной системы счисления в десятичную.
6. Напишите функцию, которая возвращает факториал числа при условии, что аргумент является целым и положительным числом. Если это не так, создать и обработать исключение.
7. Напишите функцию сложения двух положительных чисел. Вызовите и обработайте исключение `AssertionError` при вводе пользователем отрицательных чисел.
8. Напишите функцию, которая принимает имя файла. Если файла нет, то возвращает текст "404. File (filename) not found", иначе возвращает содержимое файла.
9. Написать функцию вычисления $2/s$. На вход функции поступает переменная `s`. Перехватить все исключительные ситуации.
10. Напишите функцию вычисления корней квадратного уравнения. На вход функции поступают коэффициенты `a`, `b`, `c`. С помощью команды `try-except` обработать случай отрицательного дискриминанта. Функция возвращает кортеж корней квадратного уравнения, если дискриминант неотрицательный. Если дискриминант отрицательный, функция возвращает `None` и распечатывает фразу «Отрицательный дискриминант».
11. Напишите функцию подсчета суммы главной диагонали. Если матрица не является квадратной, должна вызываться ошибка.
12. Описать функцию `ring_s(r1, r2)`, находящую площадь кольца, заключенного между двумя окружностями с общим центром и радиусами `r1` и `r2`.
13. Описать процедуру `shift_right(a, b, c)`, выполняющую правый циклический сдвиг: значение `a` переходит в `b`, значение `b` – в `c`, значение `c` – в `a`. С помощью этой процедуры выполнить правый циклический сдвиг для наборов из трех чисел.
14. Описать функцию `triangle_p(b, h)`, находящую периметр равнобедренного треугольника по его основанию `b` и высоте `h`, проведенной к основанию. С помощью этой функции найти периметр треугольника, для которого даны основание и высота.
15. Дана строка, состоящая из русских слов, разделенных пробелами (одним или несколькими) и другими знаками препинания. Вывести строку, содержащую эти же слова, разделенные одним пробелом и расположенные в обратном порядке и без знаков препинания: дефисов, запятых, точек и других.

16. Дана строка, содержащая полное имя файла, то есть имя диска, список каталогов (путь), собственно имя и расширение. Выделить из этой строки имя файла без расширения.
17. Дана строка, содержащая полный путь к файлу. Извлечь из этой строки только расширение файла без имени и точки.
18. Получите строку из заданной, в которой все буквы заменены на следующую букву в алфавите (например, 'a' → 'b', 'z' → 'a').
19. Вводятся координаты точки (x, y). Определить попадает ли точка в область, заданную условиями: $0 < y < 5\sin(x)$, $0 < x < \pi$.
20. Подсчитайте сумму двузначных чисел, сумма цифр которых не превышает 10.
21. Готовясь к соревнованиям, лыжник в первый день пробежал 10 км, затем каждый день увеличивал расстояние на 10%. Сколько километров пробежал он за неделю тренировок? На какой день он пробежал больше 15 км?
22. Дан список. Найти произведение всех элементов списка, расположенных справа от максимального элемента, не включая максимальный элемент.
23. Описать функцию `compress_str`, выполняющую сжатие строки `string` по следующему правилу: каждая подстрока строки `string`, состоящая из более четырёх одинаковых символов `w`, заменяется текстом вида `"w{k}"`, где `k` — количество символов `"w"` (предполагается, что строка `string` не содержит фигурных скобок «{» и «}»). Например, для строки `string = 'bbbccccce'` функция вернет строку `bbbc{5}e`.
24. С помощью сортировки выбором (Selection Sort) отсортировать массив строк по убыванию. Результат вывести на экран.
25. С помощью сортировки вставками (Insertion Sort) отсортировать массив строк по длине. Результат вывести на экран.
26. С помощью сортировки Шелла отсортировать массив строк по числу гласных. Результат вывести на экран.
27. Написать функцию, создающую структуру бинарного дерева из математической формулы.
28. Напишите программу для создания бинарного дерева поиска, используя массив элементов, где элементы отсортированы по возрастанию.
29. Напишите функцию, которая позволяет в непустом двоичном дереве поиска (BST) найти значение, ближайшее к заданному.

30. Напишите функцию `kth_smallest(root, k)` для поиска *k*-го наименьшего элемента в заданном бинарном дереве поиска.

Примерные вопросы для подготовки к зачету, экзамену

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Философия Python.
2. Форматированная строка. Примеры реализации.
3. Присвоение по ссылке и по значению. Специфика создания объектов и присвоения в Python.
4. Специфика типизации в языках программирования (различные аспекты типизации). Реализация типизации в Python.
5. Словари в Python. Итерирование по словарям, преобразование между словарями и списками в Python.
6. Изменяемые и неизменяемые коллекции языка Python.
7. Особенности копирования изменяемых объектов Python.
8. Операции со словарями, учитывающие возможное отсутствие ключа.
9. Множества в Python. Основные способы создания, получения и изменения значений. Обход множеств.
10. Выполнение основных операций с парой множеств в Python.
11. Кортежи в Python. Отличия кортежей от списков. Распаковка и частичная распаковка кортежей.
12. Использование условий в выражениях-генераторах.
13. Логические ошибки, синтаксические ошибки, исключения.
14. Пользовательские исключения.
15. Структурирование программного кода с помощью модулей и пакетов.
16. Работа с файлами `pickle` и `shelve`.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Реализация map/filter/reduce в Python и пример их использования.
2. Итераторы в Python.
3. Встроенные функции для работы с итераторами и возможности модуля itertools.
4. Специфика массивов, как структур данных.
5. Абстрактная структура данных стек и очередь: базовые и расширенные операции, их сложность.
6. Реализация основных операций в очереди на базе массива и связанного списка.
7. Связанные списки: однонаправленные и двунаправленные – принцип реализации.
8. Реализация алгоритмов обменной сортировки.
9. Реализация двоичных деревьев в виде связанных объектов.
10. Различные реализации рекурсивного обхода двоичных деревьев.
11. Особенности работы с замороженными множествами в Python.
12. Упорядоченный словарь OrderedDict из модуля collections. Назначение, примеры использования.
13. Цепочка словарей ChainMap из модуля collections. Назначение, примеры использования.
14. Счетчик Counter из модуля collections. Назначение, примеры использования.
15. Словарь по умолчанию defaultdict из модуля collections. Назначение, примеры использования.
16. Именованный кортеж namedtuple из модуля collections. Назначение, примеры использования.

*Промежуточная аттестация обучающихся проводится в формате тестирования

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

Нормативные правовые акты:

Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».

Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи».

Основная литература:

1. 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. [БИК ID: RU2fURAIT2f556864]

2. 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) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2166199]

3. Практикум по программированию на языке Python : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Прикладная информатика", "Информационная безопасность", "Бизнес-информатика" (программа подготовки бакалавра) / Р.И. Горохова, Е.П. Догадина, В.И. Долгов, В.И. Макрушин ; Финуниверситет, Департамент анализа данных и машинного обучения факультета информационных технологий и анализа больших данных Москва : Финуниверситет, 2023 1 файл (6,93 Мб) Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование) (дата обращения 09.10.2023) + Текст : электронный. [БИК ID: RU\FA\books\137296]

Дополнительная литература:

1. Богун, В. В. Программирование задач по финансовой математике на языке программирования Python : учебное пособие / В. В. Богун ; Финансовый

университет при Правительстве Российской Федерации ; Департамент математики Москва : Прометей, 2025 172 с. : ил., табл. Библиогр. в кн Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=721368> ISBN 978-5-00172-780-4. [БИК ID: BIBLIOCLUB\0000721368]

2. 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: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/567821> ISBN 978-5-534-17139-6 : 1729.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f567821]

3. Гниденко, Ирина Геннадиевна Технологии и методы программирования : учебник для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 248 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560978> (дата обращения: 24.04.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560978> ISBN 978-5-534-18130-2 : 1289.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f560978]

4. Букунов, С. В. Основы алгоритмической торговли на финансовых рынках [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Букунов С. В.,Климин П. Ю. ; Климин П. Ю. Санкт-Петербург : Лань, 2025 128 с. Книга из коллекции Лань - Информатика <https://e.lanbook.com/book/450863> ISBN 978-5-507-51538-7. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-450863]

5. Янцев, В. В. 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. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-392993]

6. Канева, О. Н. Введение в программирование на языке Python [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Канева О. Н.,Финк Т. Ю. Омск : ОмГТУ, 2024 149 с. Книга из коллекции ОмГТУ - Информатика <https://e.lanbook.com/book/504279> ISBN 978 5 8149 3864 0. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-504279]

7. Василекина, О. М. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Алгоритмизация и программирование»: Структурное и процедурное программирование на языке Python направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль «Прикладная информатика в экономике» [Электронный ресурс] / Василекина О. М. Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2024 104 с. Книга из коллекции Великолукская ГСХА - Информатика <https://e.lanbook.com/book/426992>. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-426992]

8. 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. [БИК ID: RU2fURAIT2f556864]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

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. •Справочная правовая система «Консультант Плюс» <https://www.consultant.ru/>
8. •Справочная правовая система «ГАРАНТ» <https://www.garant.ru/>
9. Электронный учебный курс <https://campus.fa.ru/course/view.php?id=12139>
10. Курс Онлайн-академии Финуниверситета <https://online.fa.ru/courses/course-v1:fa+itinresearch+2023/about>.
11. •Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На семинарских занятиях студенты с помощью преподавателя осваивают учебный материал и выполняют индивидуальные задания. Преподаватель распределяет задания между студентами. Преподаватель может пояснить задание в части требований к выполнению или стоящей за заданием математической концепцией. Все задания подразумевают творческий подход к их выполнению. После выполнения задания преподаватель может попросить студента провести публичную демонстрацию выполненного задания, включая устные комментарии написанного хода и алгоритмических решений, примененных студентом при решении задачи. Самостоятельная работа выполняется студентами в классах или медиатеке университета. При этом используется программное обеспечение Jupyter Notebook в составе пакета программ Anaconda, печатные учебные пособия и электронные образовательные ресурсы.

При подготовке к текущему контролю следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040/о (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел "Наш университет" → "Единая правовая база Финуниверситета" → "Организация учебного процесса" → "Нормативные документы по самостоятельной работе").

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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Python 3.8
2. Jupyter Notebook (Windows 10)
3. Операционная система
4. Текстовый редактор
5. Anaconda

6. Kaspersky

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Язык программирования Python 3. <https://pythonworld.ru/>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

1. не предусмотрены

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

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)