

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**

**Макрушин С.В.**

**Алгоритмы и структуры данных в языке Python**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика,  
ОП «Прикладная информатика»  
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах),  
(Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)

**Москва 2021**

**Федеральное государственное образовательное  
бюджетное учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

\_\_\_\_\_ М.А. Эскиндаров

29.06.2021 г.

**Макрушин С.В.**

**Алгоритмы и структуры данных в языке Python**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика,  
ОП «Прикладная информатика»  
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах),  
(Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)

*Рекомендовано Ученым советом Факультета  
информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол №10 от 22.06.2021 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамента анализа данных  
и машинного обучения  
(протокол №11 от 25.05.2021г.)*

**Москва 2021**

**Рецензент:** **В.Г. Феклин** –к.ф-м.н., доцент Департамента анализа данных и машинного обучения

**Макрушин С.В. «Алгоритмы и структуры данных в языке Python».** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах), (Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике) – М.: Финансовый университет, Департамент анализа данных и машинного обучения. - 2021. – 36 с.

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных в языке Python» относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах), (Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

В рабочей программе дисциплины определены ее цель, место в структуре ОП, требования к результатам освоения дисциплины, содержание программы, тематика аудиторных занятий, формы самостоятельной работы, оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебно-методическое и информационное обеспечение.

*Учебное издание*

***Сергей Вячеславович Макрушин***

### **Алгоритмы и структуры данных в языке Python**

Рабочая программа дисциплины

Компьютерный набор, верстка С.В. Макрушин  
Формат 60х90/16. Гарнитура *Times New Roman*

Усл. п.л.0,9. Изд. № - 2021. Тираж - экз.

Заказ № \_\_\_\_\_

Отпечатано в Финансовом университете

© **Макрушин Сергей Вячеславович, 2021**

© **Финансовый университет, 2021**

## 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 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.....	7
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины: .....	22
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	23
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	23

## 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

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных в языке Python» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций: ОПК-3, ОПК-7.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции <sup>1</sup>	Результаты обучения (владения <sup>2</sup> , умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1.Использует информационно-коммуникационные технологии и библиографические источники при поиске информации, для решения стандартных задач.  2.Демонстрирует умение решать стандартные задачи разработки информационных систем.  3. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Источники получения справочной информации в сети интернет.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Искать информацию, необходимую для решения прикладных задач.</li></ul> <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Стандартные задачи разработки информационных систем.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Разрабатывать стандартные компоненты информационных систем.</li></ul> <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Принципы обеспечения информационной безопасности.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Обеспечивать информационную безопасность ИС.</li></ul>
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, при-	1.Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• базовые структуры данных</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• разрабатывать алгоритмы для</li></ul>

	годные для практического применения	с использованием математических и современных аналитических методов.  2. Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения.  3. Владеет навыками тестирования программного обеспечения, необходимыми для создания программных продуктов промышленного качества.	работы со структурами данных  <b>Знать:</b> • современные средства разработки прикладного программного обеспечения <b>Уметь:</b> • разрабатывать прикладное программное обеспечение  <b>Знать:</b> • принципы тестирования <b>Уметь:</b> тестировать прикладное программное обеспечение
--	-------------------------------------	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных в языке Python» относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах), (Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

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

#### *Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»*

*Очная форма обучения, 2021 г.п. и т.д.*

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>8 зач.ед. / 288 час.</b>	<b>144 час.</b>	<b>144 час.</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<i>136</i>	<i>68</i>	<i>68</i>

<i>Лекции</i>	<i>32</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>104</i>	<i>52</i>	<i>52</i>
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>152</i></b>	<b><i>76</i></b>	<b><i>76</i></b>
Вид промежуточной аттестации		экзамен	экзамен
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа

*Очно-заочная форма обучения, 2021 г.п. и т.д.*

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>8 зач.ед. / 288 час.</b>	<b>144 час.</b>	<b>144 час.</b>
<b><i>Контактная работа Аудиторные занятия</i></b>	<b><i>68</i></b>	<b><i>34</i></b>	<b><i>34</i></b>
<i>Лекции</i>	<i>32</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>36</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>220</i></b>	<b><i>110</i></b>	<b><i>110</i></b>
Вид промежуточной аттестации		экзамен	экзамен
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа

### ***Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»***

*Заочная форма обучения, 2021 г.п. и т.д.*

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 2 (в часах)	Семестр 3 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>8 зач.ед. / 288 час.</b>	<b>144 час.</b>	<b>144 час.</b>
<b><i>Контактная работа Аудиторные занятия</i></b>	<b><i>32</i></b>	<b><i>16</i></b>	<b><i>16</i></b>
<i>Лекции</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>24</i>	<i>12</i>	<i>12</i>
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>256</i></b>	<b><i>128</i></b>	<b><i>128</i></b>
Вид промежуточной аттестации		экзамен	экзамен
Вид текущего контроля		контрольная работа	контрольная работа

## **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 Python**

Общая информация о языке Python. История языка программирования, его связь с другими языками программирования, распространенность Python и основные сферы его применения. Знакомство с первыми примерами кода на Python. Философия Python.

Базовая информация о языке Python. Основные типы данных. Основные числовые типы данных и операции над ними. Математические операции над числовыми типами данных. Преобразование типов данных. Переменные и специфика их объявления. Статическая и динамическая типизация. Работа с переменными. Управление памятью и сборка мусора в Python. Именованное переменных.

Работа со строками: создание строк, специальные символы. Индексирование строк, получение срезов строк. Основные функции для работы со строками. Вывод на экран (работа с функцией print) и форматирование строк. Различные подходы к форматированию строк, форматирование с помощью f- строк. Расширенное форматирование в Python.

#### **Тема 2. Управляющие конструкции, списки и кортежи**

Управляющие конструкции в Python. Булев тип: объявление и операции. Операции сравнения в Python. Условные операторы в Python. Реализация задачи case в Python.

Циклы в Python: while, for. Специфика циклов в Python. Функции range и enumerate и их использование в циклах.

Списки и кортежи в Python. Специфика списков и их отличие от массивов. 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. Пример: 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 запаковка параметров функции. Аннотации и документирование функций. Глобальные и локальные переменные.

### **Тема 5. Работа с файлами и обработка исключительных ситуаций**

Обработка исключений в Python: кейсы для использования. Инструкция try ... except ... else ... finally. Классы встроенных исключений. Создание пользовательских исключений. Инструкция assert.

Работа с файлами в Python. Концепция файла в современных ОС и языках программирования. Операции с файлами: открытие/закрытие файла, чтение и записи и другие методы для работы с файлами. Инструкция with ... as и ее использование для файлов.

Сохранение объектов в файл с помощью модуля pickle и shelve. Модуль CSV.

## **Тема 6. 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.

Написание и запуск скриптов на Python. Установка модулей из глобального репозитория

## **Тема 7. Продвинутое коллекции**

Модули стандартной библиотеки Python, предоставляющие дополнительный функционал по работе с коллекциями объектов. Класс Frozen set. Модуль collections. Класс Counter, класс defaultdict, класс OrderedDict, класс namedtuple. Модуль enum.

## **Тема 8. Обзор современных языков программирования**

История и эволюция языков программирования. Распространенность современных языков программирования. Классификация языков программирования. Парадигмы программирования. Специализация языков программирования. Место Python в современном ландшафте языков программирования.

Характеристики языков программирования: способ передачи параметров в функцию; способ управления динамической памятью; виды типизации переменных.

## **Тема 9. Введение в объектно-ориентированное программирование**

Предпосылки и история появления ООП. Объекты и классы в ООП. Принципы и основные механизмы ООП. Логика работы абстракции, инкапсуляции, наследования и полиморфизма.

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.

## **Тема 10. Объектно-ориентированное программирование 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 для расширенного функционала пользовательских классов. Кейс построения иерархии классов.

## **Тема 11. Введение в функциональное программирование**

Парадигмы и идиомы программирования, общая концепция функционального программирования. Функциональные языки программирования.

Функции "граждане первого класса", функции высшего порядка, замыкания, функции без побочных эффектов, рекурсия, хвостовая рекурсия. Неизменяемые структуры данных. Идиомы, распространенные в функциональных языках программирования: итераторы, последовательности, ленивые вычисления, сопоставление с образцом, монады.

Элементы функционального программирования в Python: функции – граждане первого класса; глобальные и локальные переменные в Python; вложенные функции и замыкания в Python.

Декораторы в Python: использование и создание собственных декораторов.

## **Тема 12. 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.

## **Тема 13. 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 14. 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 15. Структуры данных: деревья**

Деревья, бинарные деревья. Использование бинарных деревьев в прикладных задачах: представление выражения (предложения) в виде дерева. Обход бинарных деревьев.

Двоичное дерево поиска. Двоичные кучи и очереди с приоритетом.

#### **Тема 16. Хеш-таблицы**

Абстрактный тип данных – ассоциативный массив. Таблица с прямой адресацией. Хеш-таблица, хеш-функция: метод деления; метод MAD. Полиномиальная хеш-функция.

Функция hash в Python.

Методы разрешения коллизий.

## 5.2. Учебно-тематический план

### Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия	Занятия в интерактивных формах <sup>3</sup>		
1.	Введение в программирование на Python	17	8	2	6	2	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
2.	Управляющие конструкции, списки и кортежи	20	10	2	8	3	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
3.	Словари, множества и выражения-генераторы	17	8	2	6	4	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
4.	Функции	20	10	2	8	3	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
5.	Работа с файлами и обработка исключительных ситуаций	17	8	2	6	2	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
6.	Модули и пакеты	18	8	2	6	4	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре

<sup>3</sup> Указывается для тех программ, которые формируются на основе ФГОС ВО, в которых содержится требование о наличии занятий в интерактивных формах

7.	Продвинутые коллекции	17	8	2	6	2	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
8.	Обзор современных языков программирования	18	8	2	6	4	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
9.	Введение в объектно-ориентированное программирование	17	8	2	6	2	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
10.	Объектно-ориентированное программирование в Python	20	10	2	8	3	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
11.	Введение в функциональное программирование	17	8	2	6	4	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
12.	Функциональное программирование в Python	20	10	2	8	3	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
13.	Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки	17	8	2	6	2	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
14.	Алгоритмы поиска и сортировки	18	8	2	6	4	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре

15.	Структуры данных: деревья	17	8	2	6	2	9	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
16.	Хеш-таблицы	18	8	2	6	4	10	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
	В целом по дисциплине	168	136	32	104	48	152	Контрольные работы
	Итого в %					35%		

№ П/П	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего кон- троля успевае- мости
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоятель- ная работа	
			Об- щая, в т.ч.:	Лек- ции	Семинары, практи- ческие занятия	Занятия в интерак- тивных фор- мах <sup>4</sup>		
1.	Введение в программи- рование на Python	18	4	2	2	-	14	Самостоятельное решение задач (програм- мирование), выступление на семинаре
2.	Управляющие кон- струкции, списки и кортежи	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение задач (програм- мирование), выступление на семинаре
3.	Словари, множества и выражения- генераторы	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение задач (програм- мирование), выступление на семинаре
4.	Функции	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение за-

								дач (программирование), выступление на семинаре
5.	Работа с файлами и обработка исключительных ситуаций	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
6.	Модули и пакеты	20	6	2	4	-	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
7.	Продвинутые коллекции	18	4	2	2	-	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
8.	Обзор современных языков программирования	16	4	2	2	-	12	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
9.	Введение в объектно-ориентированное программирование	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
10.	Объектно-ориентированное программирование в Python	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
11.	Введение в функциональное программирование	18	4	2	2	-	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
12.	Функциональное программирование в Python	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение задач (программирование),



								выступление на семинаре
13.	Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки	18	4	2	2	2	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
14.	Алгоритмы поиска и сортировки	20	6	2	4	-	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
15.	Структуры данных: деревья	18	4	2	2	-	14	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
16.	Хеш-таблицы	16	4	2	2	-	12	Самостоятельное решение задач (программирование), выступление на семинаре
	В целом по дисциплине	288	68	32	36	16	220	Контрольные работы
	Итого в %					23%		

**Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»**

*Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоятель- ная ра- бота	
Об- щая, в т.ч.:	Лек- ции		Семинары, практи- ческие занятия	Занятия в интер- актив- ных				
1.	Введение в программи- рование на Python	18	2	-	2	-	16	Самостоятель- ное решение задач (программи- рование)
2.	Управляющие кон- струкции, списки и	20	4	2	2	2	16	Самостоятель- ное решение задач (программи- рование)
3.	Словари, множества и выражения- генераторы	18	2	-	2	2	16	Самостоятельное решение задач (программи- рование)
4.	Функции	20	4	2	2	2	16	Самостоятельное решение задач (программи- рование)
5.	Работа с файлами и обработка исключи-	16	-	-	-	-	16	Самостоятельное решение задач (программи- рование)
6.	Модули и пакеты	18	2	-	2	-	16	Самостоятельное решение задач (программи- рование)
7.	Продвинутые коллекции	18	2	-	2	-	16	Самостоятель- ное решение задач (программи- рование)
8.	Обзор совре- менных язы- ков програм- мирования	16	-	-	-	-	16	Самостоятель- ное решение задач (программи- рование)
9.	Введение в объектно- ориентиро- ванное про-	20	4	2	2	2	16	Самостоятельное решение задач (программи- рование)

10.	Объектно-ориентированное программирование в Python	18	2	-	2	2	16	Самостоятельное решение задач (программирование)
11.	Введение в функциональное программирование	18	2	-	2	-	16	Самостоятельное решение задач (программирование)
12.	Функциональное программирование в Python	16	-	-	-	-	16	Самостоятельное решение задач (программирование)
13.	Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки	20	4	2	2	2	16	Самостоятельное решение задач (программирование)
14.	Алгоритмы поиска и сортировки	18	2	-	2	-	16	Самостоятельное решение задач (программирование)
15.	Структуры данных: деревья	18	2	-	2	-	16	Самостоятельное решение задач (программирование)
16.	Хеш-таблицы	16	-	-	-	-	16	Самостоятельное решение задач (программирование)
	В целом по дисциплине	288	32	8	24	12	256	Контрольные работы
	Итого в %					37%		

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 6,7 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
1. Введение в программирование на Python	Установка Python, установка дистрибутива Anaconda. Работа в интерактивном режиме интерпретатора. Интерактивная оболочка IPython notebook: принципы работы и применения. Источники: 6.1; 6.2; 6.3	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
2. Управляющие конструкции, списки и кортежи	Базовые числовые типы, строки, списки, словари, переменные, базовые операторы. Источники: 6.1; 6.2; 6.3	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
3. Словари, множества и выражения-генераторы	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. Источники: 6.1; 6.2; 6.3	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
4. Функции	Создание функций, область видимости переменной, передача аргументов в функцию. Лямбда-функции. Источники: 6.1; 6.2; 6.3	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
5. Работа с файлами и обработка исключительных ситуаций	Исключения. Инструкция try...except...else...finally. Классы встроенных исключений. Создание пользовательских исключений. Инструкция assert. 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. Источники: 6.1; 6.2; 6.3	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)

6. Модули и пакеты	<p>Устройство модулей и пакетов, инструкции <code>import</code> и <code>from</code>. Создание собственных модулей и пакетов.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
7. Продвинутые коллекции	<p>Модули стандартной библиотеки Python, предоставляющие дополнительный функционал по работе с коллекциями объектов. Класс <code>Frozen set</code>. Модуль <code>collections</code></p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
8. Обзор современных языков программирования	<p>Парадигмы программирования. Специализация языков программирования. Место Python в современном ландшафте языков программирования. Характеристики языков программирования: способ передачи параметров в функцию; способ управления динамической памятью.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
9. Введение в объектно-ориентированное программирование	<p>Базовые возможности ООП в Python: создание классов и объектов; наследование и полиморфизм; функция <code>super()</code>.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
10. Объектно-ориентированное программирование в Python	<p>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 для расширенного функционала пользовательских классов. Кейсы построения иерархии классов.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
11. Введение в функциональное программирование	<p>Элементы функционального программирования в Python: функции – граждане первого класса; глобальные и локальные переменные в Python; вложенные функции и замыкания в Python. Декораторы в Python: использование и создание собственных декораторов.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)

12. Функциональное программирование в Python	<p>Реализация функций map, filter, reduce в Python. Итераторы в Python, итерируемый тип данных. Модуль itertools.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
13. Структуры данных: массивы, стеки, очереди, списки	<p>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.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
14. Алгоритмы поиска и сортировки	<p>Реализация на Python простых методов сортировки: обменные сортировки (с различными вариациями); сортировка выбором (извлечением); сортировка включением (вставками).</p> <p>Реализация на Python эффективных методов сортировки: быстрая сортировка; сортировка Шелла; сортировка слиянием.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
15. Структуры данных: деревья	<p>Реализация на Python деревьев, бинарных деревьев. Использование бинарных деревьев в прикладных задачах: представление выражения (предложения) в виде дерева.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)
16. Хеш-таблицы	<p>Работа с функцией hash в Python. Использование специализированных библиотек для работы с хэш-функциями.</p> <p>Источники: 6.1; 6.2; 6.3</p>	Индивидуальное выполнение заданий, групповой разбор результатов выполнения заданий (не менее 30% времени на интерактивные технологии)

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. - Москва: Издательство "ФО- РУМ", ИНФРА-М, 2018 - 343 с. – ЭБС ZNANIUM.com. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=924699> (дата обращения 07.06.2021). – Текст : электронный.
2. Шелудько В.М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули: Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2017. - 107 с. – ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=1021664> (дата обращения 07.06.2021) <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500060> (дата обращения 07.06.2021). - Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

3. Сузи, Р.А. Язык программирования Python: курс / Р.А. Сузи. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 327 с. – ЭБС Университетская библиотека online/– [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233288&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233288&sr=1). (дата обращения 07.06.2021)). – Текст : электронный
4. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python / Ч. Северенс. — Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 231 с. — ЭБС Университетская библиотека online. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429184&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429184&sr=1) (дата обращения 07.06.2021). – Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Python Data Analysis Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://pandas.pydata.org/>
2. Python Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <http://python.org/doc/>
3. Python Standard Library [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://docs.python.org/2/library/>
4. Scikit-learn Machine Learning in Python [Электронный ресурс]: сайт. – Режим

доступа: <http://scikit-learn.org>

5. Официальный сайт продукта <https://www.python.org/>
6. Портал Финансового университета <http://www.fa.ru/>
7. Каталог курсов Интернет Университета Информационных Технологий  
<http://www.intuit.ru/>
8. The Python Tutorial // <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>.
9. The Python Standard Library //
10. <https://docs.python.org/3/library/index.html>.
11. SciPy // <http://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/>
12. NumPy User Guide // <http://docs.scipy.org/doc/numpy/user/index.html>
13. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
14. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
15. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН»  
<http://biblioclub.ru/>
16. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
17. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
18. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
19. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
20. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников» <https://grebennikov.ru/>
21. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
22. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
23. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
24. Финансовая справочная система «Финансовый директор» <http://www.1fd.ru/>
25. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru  
<https://cbonds.ru/>
26. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
27. Academic Reference <http://ar.cnki.net/ACADREF>
28. Bank Focus <http://library.fa.ru/resource.asp?id=527>
29. Пакет баз данных компании EBSCO Publishing, крупнейшего агрегатора научных  
ресурсов ведущих издательств мира <http://search.ebscohost.com>
30. Электронные продукты издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com>
31. Emerald: Management eJournal Portfolio <https://www.emerald.com/insight/>
32. Информационно-аналитическая база данных EMIS Global  
<https://www.emis.com/php/companies/overview/index>
33. Реферативная база данных по математике MathSciNET  
<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>
34. Oxford Scholarship Online <https://oxford.universitypressscholarship.com/>
35. Коллекция научных журналов Oxford University Press <https://academic.oup.com/journals/>
36. ProQuest: База данных Business Ebook Subscription на платформе Ebook Central  
<https://search.proquest.com/>
37. ProQuest Dissertations & Theses A&I <https://search.proquest.com/>
38. База данных RUSLANA компании Bureau van Dijk <https://ruslana.bvdep.com/>
39. Scopus <https://www.scopus.com>
40. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks



<http://link.springer.com/>

41. Интерактивная финансовая информационная система компании Bloomberg

42. Система Thomson Reuters Eikon

43. Web of Science <http://apps.webofknowledge.com>

44. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru>

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, при изложении материала рекомендуется использовать презентации в среде PowerPoint программный код из Jupyter Notebook и фрагменты печатных материалов по теме лекции.

В ходе интерактивных занятий следует проводить разбор конкретных примеров программного кода из Jupyter Notebook.

Проведение практических занятий осуществляется в компьютерных классах и включает в себя реализацию всех этапов проектирования и реализации алгоритмов.

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

### **9.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус ESET Endpoint Security
3. Дистрибутив Python Anaconda (свободно распространяемое ПО).
4. Браузер Google Chrom
5. Файловый менеджер Far

### **9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Гарант».
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -

<http://www.skrin.ru/>

### **9.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Не используются.

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

Материально-техническая база Финансового университета, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине, в соответствии с требованиями ФОС ВО включает в себя специальные помещения для проведения лекций, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего

контроля и промежуточной аттестации; помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы студентов включают в себя библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами необходимой учебной и учебно-методической литературой и иными материалами; медиатеку с выходом в Интернет, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности.