

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Python и его библиотеки

Направление подготовки: 38.04.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Цифровые технологии в бизнесе

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, к.н. Арабов М.К. (кафедра анализа данных и технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), MKAraбов@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3	Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основные концепции и принципы работы с Python и его библиотеками, включая синтаксис, структуры данных, методы анализа и визуализации данных, а также основы машинного обучения и обработки больших данных.

Должен уметь:

Применять полученные знания для разработки программ, обработки данных, выполнения математических расчетов и создания визуализаций. Уметь работать с различными библиотеками, такими как NumPy, Pandas, Matplotlib и другими, для решения практических задач.

Должен владеть:

Навыками эффективного использования инструментов Python для анализа данных, разработки веб-приложений и работы с API. Владеть методами предобработки данных и оценки моделей, а также основами работы с большими данными.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Способность применять знания и навыки в реальных проектах, принимать обоснованные решения на основе анализа данных, разрабатывать стратегии и прогнозы, а также работать в команде для достижения общих целей. Готовность к постоянному обучению и адаптации к новым технологиям и методам в области анализа данных и программирования.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.04.05 "Бизнес-информатика (Цифровые технологии в бизнесе)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 56 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 88 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Основы Python и ООП	1	2	0	0	0	2	0	6
2.	Тема 2. Тема 2. Библиотека NumPy	1	2	0	0	0	2	0	6
3.	Тема 3. Тема 3. Библиотека Pandas	1	2	0	0	0	2	0	6
4.	Тема 4. Тема 4. Библиотека Polars	1	2	0	0	0	2	0	6
5.	Тема 5. Тема 5. Библиотека Matplotlib	1	2	0	0	0	2	0	6
6.	Тема 6. Тема 6. Библиотека Plotly	1	2	0	0	0	2	0	6
7.	Тема 7. Тема 7. Библиотека Seaborn	1	2	0	0	0	2	0	6
8.	Тема 8. Тема 8. Математическая статистика на Python	1	2	0	0	0	2	0	6
9.	Тема 9. Тема 9. Библиотека Scikit-learn	1	2	0	0	0	2	0	6
10.	Тема 10. Тема 10. Предобработка данных	1	2	0	0	0	2	0	6
11.	Тема 11. Тема 11. Алгоритмы для работы с большими данными	1	2	0	0	0	2	0	6
12.	Тема 12. Тема 12. Другие библиотеки Python: SymPy, IMinuit, Mpmath	1	2	0	0	0	2	0	6
13.	Тема 13. Тема 13. Работа с API и веб-скрейпинг	1	2	0	0	0	2	0	8
14.	Тема 14. Тема 14. Библиотеки для разработки веб-страниц: Django	1	2	0	0	0	2	0	8
	<b>4.2. Содержание дисциплины (модуля)</b> Тема 1. Тема 1. Основы Python и ООП Введение в язык Python: история и применение Установка и настройка окружения для разработки		28	0	0	0	28	0	88

Основные синтаксические конструкции: переменные, операторы, функции

Типы данных и их использование: строки, списки, кортежи, множества, словари

Операторы и управляющие конструкции: условия, циклы, обработка исключений

Основы объектно-ориентированного программирования (ООП): классы и объекты

Наследование и полиморфизм: создание и использование наследуемых классов

Модули и пакеты: организация кода и импорт библиотек

### Тема 2. Тема 2. Библиотека NumPy

Введение в NumPy: назначение и преимущества

Установка и настройка NumPy

Создание и работа с многомерными массивами

Математические операции с массивами: арифметические и логические операции

Индексация и срезы в NumPy: доступ к элементам массива

Функции для обработки массивов: агрегирование, сортировка, фильтрация

Работа с пропущенными значениями: методы и функции

Векторизация операций: повышение производительности вычислений

### Тема 3. Тема 3. Библиотека Pandas

Введение в Pandas: основные концепции и применение

Установка и настройка Pandas

Работа с данными в формате DataFrame: создание, чтение, запись

Загрузка и сохранение данных: поддерживаемые форматы

Очистка и преобразование данных: обработка пропусков и дубликатов

Индексация и фильтрация данных: доступ к строкам и столбцам

Группировка и агрегация данных: методы groupby

Визуализация данных с помощью встроенных функций Pandas

#### **Тема 4. Тема 4. Библиотека Polars**

Введение в Polars: преимущества по сравнению с Pandas

Установка и настройка Polars

Создание и работа с Polars DataFrame

Производительность и оптимизация в Polars: сравнение с Pandas

Применение Polars для анализа данных: примеры использования

Индексация и фильтрация данных в Polars

Группировка и агрегация данных: методы и функции

Экспорт данных в различные форматы: CSV, Parquet и др.

#### **Тема 5. Тема 5. Библиотека Matplotlib**

Введение в Matplotlib: назначение и возможности

Установка и настройка Matplotlib

Построение простых 2D-графиков: линии, точки, гистограммы

Построение 3D-графиков: создание трехмерных визуализаций

Настройка и кастомизация графиков: цвета, метки, легенды

Сохранение графиков в различных форматах: PNG, PDF, SVG

Использование подграфиков: создание сложных композиций

Интерактивные графики с использованием Matplotlib

#### **Тема 6. Тема 6. Библиотека Plotly**

Введение в Plotly: интерактивные визуализации

Установка и настройка Plotly

Визуализация данных с помощью Plotly: создание графиков

Создание интерактивных графиков: возможности и примеры

Настройка графиков: оси, легенды, аннотации

Работа с 3D-графиками и визуализация в реальном времени

Публикация графиков в Интернете: Dash и Plotly Chart Studio

Интеграция Plotly с другими библиотеками для анализа данных

#### **Тема 7. Тема 7. Библиотека Seaborn**

Введение в Seaborn: преимущества для визуализации

Установка и настройка Seaborn

Визуализация данных с помощью Seaborn: основные графики

Построение различных графиков: распределения, парные графики

Настройка внешнего вида графиков: темы и стили

Работа с категориальными данными: boxplot, violinplot

Комбинирование Seaborn с Matplotlib: расширение возможностей

Визуализация временных рядов и многомерных данных

#### **Тема 8. Тема 8. Математическая статистика на Python**

Описательная статистика: основные показатели

Вероятностные распределения: нормальное, биномиальное, пуассоновское

Статистические тесты и их применение: t-тест, ANOVA

Регрессионный анализ: линейная и логистическая регрессия

Корреляционный анализ: методы и интерпретация

Визуализация статистических данных: графики и диаграммы

Оценка статистических моделей: метрики и критерии

Применение статистики в реальных задачах: примеры из практики

#### **Тема 9. Тема 9. Библиотека Scikit-learn**

Введение в Scikit-learn: структура и основные компоненты

Установка и настройка Scikit-learn

Предобработка данных: стандартизация, нормализация и кодирование

Оценка моделей: кросс-валидация и метрики качества

Построение и оценка моделей: обучение, прогнозирование и интерпретация результатов

Основные алгоритмы машинного обучения: классификация и регрессия

Настройка гиперпараметров: GridSearchCV и RandomizedSearchCV

Применение Scikit-learn в реальных задачах: примеры и кейсы

### **Тема 10. Тема 10. Предобработка данных**

Очистка данных: выявление и устранение ошибок

Обработка пропущенных значений: стратегии и методы

Нормализация и масштабирование данных: Min-Max, Z-score

Обработка категориальных признаков: кодирование и преобразование

Объединение и разделение данных: методы merge и split

Создание новых признаков: фиче инжиниринг

Визуализация предобработанных данных: понимание структуры

Подготовка данных для машинного обучения: лучшие практики

### **Тема 11. Тема 11. Алгоритмы для работы с большими данными**

Введение в обработку больших данных: ключевые концепции

Основные алгоритмы и подходы: MapReduce, потоковая обработка

Использование Dask для анализа больших данных: преимущества и примеры

Использование PySpark для распределенной обработки данных

Оптимизация работы с большими объемами данных: лучшие практики

Примеры применения алгоритмов на больших объемах данных

Визуализация больших данных: инструменты и методы

Будущее обработки больших данных: тенденции и технологии

### **Тема 12. Тема 12. Другие библиотеки Python: SymPy, IMinuit, Mpmath**

Введение в SymPy: символьные вычисления на Python

Основные функции и возможности SymPy: алгебра и дифференцирование

Использование IMinuit для минимизации функций: применение в науке

Основы Mpmath: работа с произвольной точностью

Примеры применения SymPy в математических задачах

Использование IMinuit для анализа данных: примеры

Применение Mpmath для численных расчетов

Сравнение возможностей библиотек: когда использовать какую

### **Тема 13. Тема 13. Работа с API и веб-скрейпинг**

Введение в API: работа с RESTful сервисами

Использование библиотеки Requests для работы с API

Основы веб-скрейпинга: библиотеки BeautifulSoup и Scrapy

Примеры использования API для получения данных

Веб-скрейпинг: получение данных с веб-страниц

Обработка и хранение собранных данных: форматы и базы данных

Этические аспекты работы с API и веб-скрейпингом

Автоматизация процесса сбора данных: создание скриптов

### **Тема 14. Тема 14. Библиотеки для разработки веб-страниц: Django**

Введение в Django: возможности и архитектура

Установка и настройка Django: создание первого проекта

Основы работы с моделями: создание и миграция баз данных

Разработка представлений и маршрутизация: работа с URL

Шаблоны и статические файлы: создание интерфейса пользователя

Работа с формами: обработка пользовательского ввода

Аутентификация и авторизация пользователей: настройка безопасности

Развертывание приложения: лучшие практики и инструменты

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Stepik - <https://stepik.org/course/67/promo>

Метанит (Сайт о программировании) - <https://metanit.com/>

Яндекс Образование - <https://education.yandex.ru/>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (блок-схемы и т.д.), которые использует преподаватель.
лабораторные работы	Во время практических работ студенты сдают свои программы преподавателю. По каждой программе преподаватель спрашивает любой из теоретических вопросов по теме, а так же о любом использованном в коде операторе (его общем синтаксисе и конкретных установленных параметрах). Рекомендуется вести лист учета отчетности по практическим работам. Структура этого листа следующая: - Фамилия, Имя и отчества - группа - наименование дисциплины - далее таблица с полями: дата, номер практической работы (задания), наименование практического задания, цель и задачи практической работы (задания), замечания преподавателя, подпись преподавателя.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа над учебным материалом является составной частью обучения студента. По математическим курсам она складывается из чтения конспекта лекций и учебника, решения практических задач, самопроверки и выполнения контрольных заданий. Кроме этого, студент может обращаться с вопросами к преподавателю для получения устной или письменной консультации.
экзамен	Студенту рекомендуется внимательно анализировать вопросы в экзаменационном билете. Ответ на экзаменационный билет должен быть подробным и четким, все релевантные формулы должны быть приведены и пояснены. При ответе на вопрос студент должен проявить не только умение запомнить материал, но и глубокое его понимание. Рекомендуется избегать приведения в ответе материала, не относящегося к билету.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 38.04.05 "Бизнес-информатика" и магистерской программе "Цифровые технологии в бизнесе".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 38.04.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Цифровые технологии в бизнесе

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Сузи, Р. А. Python: пособие / Сузи Р.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 759 с. ISBN978-5-9775-1417-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939857>
2. Прохоренок, Н. А. Python 3. Самое необходимое: пособие / Прохоренок Н.А., Дронов В.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 464 с. ISBN 978-5-9775-3631-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944129> (дата обращения: 12.05.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. -Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 343 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102278-8. -Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924699> (дата обращения: 12.05.2024).
4. Саммерфилд М., Python на практике / Марк Саммерфилд - Москва: ДМК Пресс, 2014. - 338 с. - ISBN978-5-97060-095-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600955.html> (дата обращения: 12.05.2024).
5. Grus J. Data Science from Scratch: First Principles with Python. - O'Reilly Media, 2019. - 400 p.
6. Harris C. R. и др. Array programming with NumPy. В: Nature, 2020. - С. 585-585.
7. Hunter J. D. Matplotlib: A 2D Graphics Environment. В: Computing in Science & Engineering, 2007. - С. 90-95.
8. Kaggle Datasets. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kaggle.com/datasets> (дата обращения: 23.02.2023).
9. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and IPython. - O'Reilly Media, 2018. - 550 p.

#### Дополнительная литература:

- Питон, Г. В. 'Изучаем Python: Программирование на Python для начинающих'. - М.: Издательство 'Бином', 2020. - 320 с.
- Лутц, М. 'Изучаем Python. 5-е издание'. - СПб.: Питер, 2018. - 800 с.
- Гуджон, Э. 'Python для анализа данных'. - М.: Вильямс, 2018. - 352 с.
- Бейлли, Т. 'Python для научных вычислений'. - М.: Наука, 2021. - 400 с.
- Митчелл, Р. 'Python для анализа данных и машинного обучения'. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 480 с.
- Касперский, А. 'Python. Курс молодого бойца'. - М.: Издательство 'Питер', 2020. - 256 с.
- Бенжамин, С. 'Python для веб-разработки'. - М.: БХВ-Петербург, 2019. - 300 с.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 38.04.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Цифровые технологии в бизнесе

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.