

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: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Анализ данных и его приложения

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): доцент, к.н. Абдуллин А.И. (кафедра анализа данных и технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), AdIAbdullin@kpfu.ru ; Абдуллин Адель Ильдусович

**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
ПК-1	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности в задачах анализа данных и машинного обучения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Должен знать:

- синтаксис и управляющие конструкции языка Python;
- основные стандартные модули и библиотеки в Python.
- особенности разработки прикладных программ на языке Python;
- специализированные модули и приложения;
- принципы разработки собственных модулей и библиотек.

Должен уметь:

Должен уметь:

- разрабатывать прикладные программы на языке программирования Python;
- использовать как стандартные, так и дополнительные модули, расширения и пакеты;
- создавать собственные модули и импортировать их;
- создавать собственные приложения и библиотеки.

Должен владеть:

Должен владеть:

- навыками разработки приложений с внешними источниками данных (текстовыми файлами, xml-файлами, csv-файлами, базами данных SQL, NoSQL);
- практическими навыками использования набора библиотек языка Python для различных прикладных задач в области анализа данных, научных и инженерных расчетов.;
- навыками разработки приложений и собственных библиотек на языке Python.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 "Прикладная математика и информатика (Анализ данных и его приложения)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 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 - 34 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 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-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в язык программирования Python. (продвинутый уровень)	1	8	0	0	0	8	0	4
2.	Тема 2. Объектно-ориентированное программирование в Python	1	6	0	0	0	6	0	6
3.	Тема 3. Научный Python	1	6	0	0	0	6	0	8
4.	Тема 4. Работа с базами данных SQL / NoSQL	1	2	0	0	0	2	0	4
5.	Тема 5. Извлечение данных с web-страниц в Python	1	2	0	0	0	2	0	4
6.	Тема 6. Знакомство с web-фреймворком Django	1	2	0	0	0	2	0	5
7.	Тема 7. Многопоточное и асинхронное программирование	1	2	0	0	0	2	0	3
	Итого		28	0	0	0	28	0	34

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Введение в язык программирования Python. (продвинутый уровень)**

Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Примеры и сравнения.

Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования

Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Ввод значений с клавиатуры.

Интерактивный режим Python. Ipython.

Краткое изложение стандартов оформления кода на Python ( PEP8 ).

Синтаксис и управляющие конструкции языка Python.

Типы и структуры данных Python

Основные алгоритмические конструкции.

Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства.

Циклы и счетчики.

Списки, кортежи и словари.

Операторы общие для всех типов последовательностей.

Специальные операторы и функции для работы со списками.

Работа со словарями. Методы словарей.

Вложенные списки.

Типы и структуры данных Python

Числа, строки, списки, кортежи, множества, словари.

Специальные операторы и функции для работы со списками. Срезы.

Использование списков в качестве стеков. Использование списков в качестве очередей. Генераторы списков.

Кортежи и последовательности.

Сравнение последовательностей и других типов.

Работа со словарями. Методы словарей.

Случайные числа. `random`, `randrange`, `choice`.

Функции обработки строк. `join`, `replace`, `split`.

Модуль `copy` - поверхностное и глубокое копирование объектов. Модуль `collections` - специализированные типы данных, на основе словарей, кортежей, множеств, списков.

Функции в `python`. Функциональное программирование. Байт код.

Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата `return`.

Функциональное программирование.

Байт код. `Cpython`.

Декораторы и модуль `functools`. Итераторы, генераторы и модуль `itertools`.

Модуль `functools` - сборник функций высокого уровня: взаимодействующих с другими функциями или возвращающие другие функции.

Использование лямбда-функций. Функции `map`, `filter`, `reduce`.

Модификация функций с помощью декораторов.

Итераторы. Протокол итераторов: `__next__`, `__iter__` и `__getitem__`. Итераторы и цикл `for` Модуль `itertools`.

Использование генераторов (`yield`). Сопрограммы.

Файлы и ввод/вывод. Модули и пакеты в `Python`. Система импорта

Файлы и файловые объекты. Методы работы с файлами. Модуль `io`.

Работа с файлами. Открытие, чтение, запись (инструкция `open`, `close`)

Работа с текстовыми файлами, `xml` и `csv` - файлами.

Основные стандартные модули и пакеты в `Python`.

Операторы `import` и `from ... import`. Относительный и абсолютный импорт. `__init__`-фасад.

Импортирование модулей. Пакет `importlib`. Создание собственных модулей и их импортирование.

Стандартная библиотека модулей `Python`.

Специализированные модули и приложения.

Взаимодействие с файловой системой. Модуль `os` и `pathlib`.

## **Тема 2. Объектно-ориентированное программирование в Python**

ООП в `Python`. Классы, объекты и экземпляры классов. Наследование. Декрипторы. Декораторы классов.

Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты `Python`. Определение класса. Объекты, экземпляры и методы. Атрибуты, связанные и несвязанные методы, `__dict__`, `__slots__`. Статические методы и методы класса.

Методы и значение `self`. Перегрузка операторов. Метод `__init__`. Обращения к атрибутам - специальный метод `__getattr__`.

Свойства, декоратор `@property`. Наследование, перегрузка методов и функция `super`.

Декораторы классов.

Магические методы.

Метаклассы. Модуль `ABC`.

Исключения и менеджеры контекста. Модульное тестирование.

Исключения, обработка исключений, вызов исключений (`try-except-finally`, `raise exception`)

Утверждения (`assert`).

Менеджер контекста `with`.

Тестирование в интерпретаторе и доктесты (`doctest`).

Модуль `unittest`.

Пакет `py.test`

Тестирование свойств и пакет `hypothesis`

## **Тема 3. Научный Python**

Научный `Python`: `numpy`, `scipy`, `matplotlib`.

Основы `NumPy`: массивы и векторные вычисления.

Матричные и покомпонентные операции. Базовые операции над массивами. `random`. Линейная алгебра в `NumPy` - модуль `linalg`. Статистическая обработка данных в `NumPy`.

Научные вычисления в scipy: оптимизация, численное дифференцирование и интегрирование. Символьные вычисления.

Инструменты визуализации данных для Python. Введение в API библиотеки matplotlib.

Анализ данных с Python. Введение в pandas. Инструменты визуализации данных для Python

Анализ данных с использованием pandas и scikit-learn.

Введение в структуры данных pandas Объекты Dataframe и Series.

Построение графиков в pandas.

Агрегирование данных и групповые операции.

Инструменты визуализации данных для Python: seaborn, plotly.

#### **Тема 4. Работа с базами данных SQL / NoSQL**

Работа с базами данных SQL / NoSQL. ORM.

Взаимодействие с системами управления базами данных в Python. Модули для работы с реляционными нереляционными базами данных.

Модуль sqlite3 для работы с SQLite

Модуль pymysql для работы с MySQL

Модуль psycopg2 для работы с PostgreSQL

Работа с NoSQL - Redis и mongodb.

Object Relational Mapper: модуль SQLAlchemy.

#### **Тема 5. Извлечение данных с web-страниц в Python**

Извлечение, сбор и подготовка данных в Python: извлечение данных с web-страниц

Библиотека requests для работы с HTTP из Python. Извлечение данных с веб-страниц (web-scraping).

Регулярные выражения и модуль re. Знакомство с инструментами получения данных со сторонних сайтов. Библиотека BeautifulSoup.

Работа с API. Работа со структурированными данными: JSON и XML. Разбор XML с помощью lxml.objectify. Модуль json.

Web-scraping динамических сайтов с помощью Selenium.

#### **Тема 6. Знакомство с web-фреймворком Django**

Знакомство с архитектурой web-фреймворков на Python. Создание веб-приложений на Python при помощи фреймворка Django.

Структура Django-приложения и работа с базами данных при помощи инструментов Django. Работа с данными пользователя, знакомство с инструментами аутентификации и авторизации в Django.

#### **Тема 7. Многопоточное и асинхронное программирование**

Многопоточное и асинхронное программирование.

Модули threading, queue и concurrent.futures. Использование потоков для параллельных вычислений на Python.

Глобальная блокировка интерпретатора GIL. Параллельность и конкурентность.

Модуль multiprocessing.

Асинхронное программирование: async/await.

Модуль asyncio. Сопрограммы, задачи, циклы событий.

### **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 планируемым результатам 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)**

Библиотека для научных и инженерных расчётов - [www.scipy.org](http://www.scipy.org)

Библиотека для обработки и анализа данных - <https://pandas.pydata.org>

Дистрибутивы и документация для языка программирования Python - [www.python.org](http://www.python.org)

Онлайн Python интерпретатор - <https://repl.it/languages/python3>

Онлайн учебник и интерпретатор Python - <https://tutorialspoint.com/python3>

Работа с массивами данных - [www.numpy.org](http://www.numpy.org)

Фреймворк для веб-приложений на языке Python - [www.djangoproject.com](http://www.djangoproject.com)

Фреймворк для работы с реляционными базами данных в Python - <https://www.sqlalchemy.org/>

#### **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 лабораторных 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 лабораторным работам. Структура этого листа следующая: - Фамилия Имя - группа - наименование дисциплины - далее таблица с полями: дата, номер лабораторной работы (задания), наименование лабораторного задания, цель и задачи лабораторной 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	На экзаменах выясняется прежде всего отчётливое знание теоретических вопросов программы курса. При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на лабораторных работах, семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

**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.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

**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 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе "Анализ данных и его приложения".

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

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Анализ данных и его приложения

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Копырин, А. С. Программирование на Python : учебное пособие / А. С. Копырин, Т. Л. Салова. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 48 с. - ISBN 978-5-9765-4753-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1851993>. - Режим доступа: по подписке.

2. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-наДону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-2648-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021664> - Режим доступа: по подписке.

3. Протодьяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодьяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 392 с. - ISBN 978-5-9729-1006-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902689> . - Режим доступа: по подписке.

4. 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> . - Режим доступа: по подписке.

5. 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> . - Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Баркович, А. А. Python. Алгоритмизация и программирование. Решение лингвистических задач : учебное пособие / А. А. Баркович, Н. В. Зыгмантович, А. Е. Жданович. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2024. - 100 с. - ISBN 978-5-9765-5447-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145560> . - Режим доступа: по подписке.

2. Прохоренок, Н. А. Python 3 и PyQt 5. Разработка приложений: пособие / Прохоренок Н.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 833 с. ISBN 978-5-9775-3648-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944629>. - Режим доступа: по подписке.

3. Саммерфилд М., Python на практике / Марк Саммерфилд - Москва: ДМК Пресс, 2014. - 338 с. - ISBN 978-5-97060-095-5 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970600955.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Прохоренок, Н. А. Python. Самое необходимое: Практическое руководство / Прохоренок Н.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 414 с.: ISBN 978-5-9775-0614-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/354989>. - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.02 Python и его библиотеки*

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

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Анализ данных и его приложения

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.