

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**

Программирование в среде Python

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика  
Профиль подготовки: Математическое моделирование физических процессов  
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, б/с Гиниятова Д.Х. (кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта, отделение прикладной математики и информатики), dginijat@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
ПК-3	Способен применять знания и методы дисциплин естественно-научного и математического цикла при проведении научных исследований, в том числе математического и компьютерного моделирования и высокопроизводительных вычислений
ПК-4	Разработка, отладка, рефакторинг программного кода, баз данных, информационных ресурсов; проектирование и интеграция программного обеспечения, управление проектами в области ИТ

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основной синтаксис языка программирования Python;
- способы установки необходимого программного обеспечения, а также настройки среды разработки для программирования на Python;
- понятия переменных и операторов, функций; основные типы данных в Python; способы реализации ветвлений и циклов в программах;
- способы и методы для работы со строками, списками, словарями и файлами;
- синтаксис написания собственных функций;
- стандартную библиотеку Python, библиотеки NumPy, Matplotlib, Pandas; базовые алгоритмы и время работы алгоритмов

Должен уметь:

- настраивать среду разработки для программирования на Python;
- читать официальную документацию по Python и применять полученные знания для реализации программ;
- разбираться в основных типах данных и понимать, какой тип данных использовать для хранения и обработки значений, используемых в программе;
- реализовывать ветвления и циклы; работать со строками, списками, словарями; осуществлять чтение и запись в файл средствами Python;
- формализовывать задачи и реализовывать их в виде программ на Python

Должен владеть:

- базовым синтаксисом языка Python;
- базовыми навыками программирования;
- инструментами, предоставляемыми библиотеками Python для хранения, обработки, чтения и анализа данных.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 "Прикладная математика и информатика (Математическое моделирование физических процессов)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 34 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 34 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 74 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в Python. Базовые конструкции Python. Логические операции. Ветвления. Циклы.	2	0	0	0	0	9	0	19
2.	Тема 2. Строки. Базовые алгоритмы работы со строками. Списки. Методы работы со списками. Словари. Задачи на использование структуры данных Словарь.	2	0	0	0	0	9	0	19
3.	Тема 3. Функции. Создание собственных функций на Python. Работа с файлами. Чтение и запись в файлы.	2	0	0	0	0	8	0	18
4.	Тема 4. Библиотеки Python. Matplotlib, numPy, Pandas. Анализ и визуализация данных. Основы объектно-ориентированного программирования в Python.	2	0	0	0	0	8	0	18
	Итого		0	0	0	0	34	0	74

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Введение в Python. Базовые конструкции Python. Логические операции. Ветвления. Циклы.**

Введение в язык Python. Обзор и установка программного обеспечения для написания программ на Python. Настройка среды разработки. Альтернативные методы работы с Python. История развития языка. Версия языка python 3. Арифметические операции с целыми числами. Операции с вещественными числами. Типы данных в Python. Понятие переменной. Стандартный ввод и вывод. Логические операции. Операции сравнения (==, >, <, >=, <=, !=). Простейшие способы условий ("если - то, в противном случае"). Ветвления в Python. Конструкции языка "if else" и "if-else-if". Блоки, отступы. Формализация задач. Основы алгоритмов. Реализация решения задачи в виде блок-схем. От блок-схем к коду программ. Оптимизация программ, способы реализации повторяющихся действий - циклов. Блок-схемы с циклами. Цикл while. Примеры решения задач. Операторы break; и continue; Примеры использования. Цикл for. Параметры оператора for. Оператор else Примеры использования. Примеры решения задач. Встроенная функция range(), примеры использования.

**Тема 2. Строки. Базовые алгоритмы работы со строками. Списки. Методы работы со списками. Словари. Задачи на использование структуры данных Словарь.**

Строки. Способы экранирования. Примеры с кавычками. Операции со строками. Сложение строк. Копирование строк. Вычисление длины строки. Срез строки. Функции для поиска подстроки в строке. Замена элементов в строке. Замена шаблона. Разбиение строки по разделителю. Преобразование строк. Поиск шаблонов в строке. Списки в Python. Способы создания списков. Генератор списков. Длина списка. Обращение к элементам списка по индексу. Методы для работы со списками. Добавление элемента в список. Расширение списка. Добавление элемента в конкретную позицию. Удаление элемента. Копирование списков. Сортировка списков. Очистение списка. Понятие кортежа. Метод tuple(). Понятие словаря, хешированного объекта. Способы создания словаря. Методы dict(), fromkeys(). Методы для работы со словарями. Методы clear(), get(), copy(), items(), keys(), pop(), popitem(), values(), update() и др. Практические примеры использования структуры данных - словарь. Понятие множества в Python. Методы работы со множествами.

**Тема 3. Функции. Создание собственных функций на Python. Работа с файлами. Чтение и запись в файлы.**

Функции в Python. Конструкция def->return. Вложенные функции. Типы функций. Глобальные функции. Локальные функции. Лямбда-функции. Методы функции. Комментирование кода функций. Область видимости переменных. Глобальные переменные. Локальные переменные. Проверка входных параметров функции методом assert(). Обработка исключений. Виды исключений. Конструкция try - except. Работа с файлами в Python. Открытие файла методом open(). Аргументы метода open() и их назначение. Метод read(). Метод Close(). Решение задач на чтение и запись в файл. Регулярные выражения в Python. Методы для работы с регулярными выражениями. Метод re.match(), re.search(), re.findall(), re.split(), re.sub(), re.compile().

#### **Тема 4. Библиотеки Python. Matplotlib, numPy, Pandas. Анализ и визуализация данных. Основы объектно-ориентированного программирования в Python.**

Стандартные библиотеки Python. Подключение дополнительных модулей и библиотек. Работа с временными метками. Примеры построения графиков в библиотеке Matplotlib. Примеры работы с векторами в numPy. Анализ данных с помощью библиотеки Pandas. Примеры решения практических задач по анализу данных. Анализ активности в социальных сетях с помощью Python. Основы объектно-ориентированного программирования. Понятие класса и объекта класса. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание собственных классов. Методы и поля класса. Декораторы.

#### **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)

Официальная документация Python - <https://docs.python.org/3/>

Официальная документация библиотеки Matplotlib - <https://matplotlib.org/stable/index.html>

Официальная документация библиотеки NumPy - <https://numpy.org/doc/>

Официальная документация библиотеки SciPy - <https://docs.scipy.org/doc/scipy/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Для успешного прохождения курса необходимо предварительно изучить теоретический материал по каждой теме, а затем проделать все операции, команды, вызвать функции, указанные в теоретическом материале, рекомендуется обращаться к официальной документации по библиотекам Python. Выполнять практические задания необходимо по каждой теме, так как каждый следующий материал, основан на предыдущем
самостоятельная работа	Самостоятельная работа является обязательной частью образовательного процесса и включает в себя самостоятельную проработку теоретического материала, чтение документации по необходимым библиотекам Python, более детальное рассмотрение вопросов, рассмотренных на практическом занятии. Самостоятельная работа должна проводиться систематически.
зачет	Для успешной сдачи зачета необходима систематическая подготовка и проработка материалов практических занятий. Перед выполнением задания, вынесенного на зачет, необходимо внимательно ознакомиться с текстом задания, с данными, предоставленными для его выполнения, и что конкретно требуется определить после анализа данных.

### 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 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе "Математическое моделирование физических процессов".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.04 Программирование в среде Python

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

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование физических процессов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Решение задач вычислительной математики на языке Python: лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Демчинова, М. С. Красавина, И. Г. Панин, А. С. Чувиляева. - Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2021. - 103 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177618> (дата обращения: 17.03.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Хилл, К. Научное программирование на Python / К. Хилл ; перевод с английского А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 646 с. - ISBN 978-5-97060-914-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/241031> (дата обращения: 17.03.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Забелин, А. А. Реализация алгоритмов вычислительной математики на языке Python : учебное пособие / А. А. Забелин. - Чита : ЗабГУ, 2020. - 130 с. - ISBN 978-5-9293-2575-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/173632> (дата обращения: 17.03.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.



**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: Математическое моделирование физических процессов

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.