

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы программирования

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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): заведующий кафедрой, к.н. Закиров Т.Р. (кафедра математических методов в геологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), TiRZakirov@kpfu.ru ; доцент, к.н. Шакирзянов А.Ф. (кафедра математических методов в геологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), AmirFShakirzyanov@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-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Синтаксис языка Python, встроенные типы данных и структуры данных (списки, кортежи, словари, множества, файлы), основные операторы и встроенные функции языка Python, классы языка Python, механизм обработки исключений, основы работы с модулями и стандартными библиотеками (NumPy, Matplotlib и др.), среду разработки Spyder (Anaconda).

Должен уметь:

Разрабатывать алгоритмы решения типовых задач, писать, отлаживать и тестировать код на языке Python, применять стандартные библиотеки Python (NumPy, Matplotlib,

Pandas) для решения практических задач, использовать IDE Spyder для эффективной разработки программ.

Должен владеть:

Навыками программирования на языке Python, методами отладки и тестирования программ, навыками использования основных (NumPy, SciPy, Matplotlib, Pandas) и специализированных библиотек Python (GeoPandas, GDAL/OGR, Shapely, Fiona, Folium, GeoPy, geemap) для анализа данных и визуализации результатов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.27 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.03 "Картография и геоинформатика (Картография и геоинформатика)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

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 - 90 часа(ов), в том числе лекции - 30 часа(ов), практические занятия - 34 часа(ов), лабораторные работы - 26 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 18 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; зачет в 4 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)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Основы программирования на языке								

Python

3	10	0	18	0	0	0	1
---	----	---	----	---	---	---	---

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
2.	Тема 2. Функции и структуры данных	3	8	0	16	0	0	0	1
3.	Тема 3. Объектно-ориентированное программирование	4	6	0	0	0	14	0	8
4.	Тема 4. Прикладные библиотеки Python для анализа данных и визуализации	4	6	0	0	0	12	0	8
	Итого		30	0	34	0	26	0	18

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основы программирования на языке Python

Раздел знакомит с фундаментальными понятиями программирования на Python. Изучается синтаксис языка, базовые типы данных (int, float, str, bool), переменные и основные операторы. Рассматриваются структуры управления: условные операторы (if, elif, else) для реализации ветвления и циклы (for, while) для организации повторяющихся действий. Значительное внимание уделяется работе с базовыми структурами данных: списками и кортежами, включая основные операции и методы. Студенты осваивают встроенные функции языка (print(), input(), len(), range()), принципы работы с файлами (чтение и запись) и получают первичные навыки работы в интегрированной среде разработки Spyder.

Тема 2. Функции и структуры данных

Раздел посвящен углубленному изучению структур данных и организации кода. Студенты учатся создавать собственные функции (def), работать с параметрами и возвращаемыми значениями, понимать области видимости переменных. Изучаются словари и множества, их специфика и применение. Вводится понятие модульности: импорт стандартных модулей и создание собственных. Рассматриваются современные конструкции языка: генераторы списков, lambda-выражения для создания анонимных функций, а также итераторы и генераторы (ключевое слово yield). Завершает раздел тема обработки исключений (try-except-finally) для создания устойчивого к ошибкам программного кода.

Тема 3. Объектно-ориентированное программирование

В разделе раскрываются принципы объектно-ориентированного программирования (ООП). Студенты изучают концепцию классов и объектов, учатся создавать их, используя конструктор __init__ и self. Подробно рассматриваются три столпа ООП: наследование (создание иерархий классов), инкапсуляция (управление доступом к данным) и полиморфизм (одинаковые интерфейсы для разных типов). Тема обработки исключений углубляется через создание пользовательских классов исключений. Раздел формирует навык проектирования программ с использованием ООП-парадигмы.

Тема 4. Прикладные библиотеки Python для анализа данных и визуализации

Раздел знакомит с основными библиотеками Python для решения прикладных задач. Изучается работа с числовыми данными в NumPy и анализ табличных данных в Pandas. Осваивается визуализация с помощью Matplotlib. Особое внимание уделяется специализированным библиотекам для работы с геоанализом: базовые операции с геометрией в Shapely, работа с векторными форматами через Fiona и GeoPandas, обработка геоанализа средствами GeoPy. Рассматривается создание интерактивных карт в Folium и интеграция с Google Earth Engine через geemap. В результате освоения данного раздела студенты получают навыки применения широкого инструментария библиотек языка Python для комплексного решения задач анализа данных.

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)

GeoPandas - Официальная документация - <https://geopandas.org/>

Интерактивный курс Python для начинающих - <https://ru.pythontutor.ru/>

Официальный сайт проекта SciPy - <https://scipy.org/>

Учебник Python на русском языке (PythonRu) - <https://pythonru.com/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции являются фундаментом для освоения дисциплины. Их цель - систематизировано передать ключевые теоретические знания. Для эффективной работы на лекциях студентам рекомендуется: вести конспект, фиксируя не только определения и код, но и пояснения преподавателя; активно задавать уточняющие вопросы в отведенное для этого время; отмечать моменты, вызвавшие затруднения, для самостоятельного разбора или обсуждения на практическом или лабораторном занятии. Накануне лекции необходимо просмотреть содержание предыдущей лекции для закрепления пройденного материала и эффективного освоения нового. Не нужно записывать дословно всё сказанное, необходимо выделять главное: концепции, синтаксические конструкции, примеры кода и связи между темами. Регулярное повторение лекционного материала значительно облегчит подготовку к практическим работам и зачету.
практические занятия	Практические занятия направлены на формирование умения применять теоретические знания для решения конкретных задач программирования. К каждому занятию обязательна предварительная подготовка: повторение соответствующего лекционного материала и базовых конструкций Python. На самом занятии необходимо максимально активно работать с кодом: писать, запускать и исправлять ошибки. Крайне важно тестировать собственный код на различных входных данных. При возникновении трудностей прежде всего рекомендуется проанализировать проблему самостоятельно и сформулировать, в чем именно заключается затруднение, только после этого нужно обратиться за помощью к преподавателю. Необходимо внимательно разбирать типовые задачи и алгоритмы, предлагаемые преподавателем, так как они формируют основу для выполнения самостоятельных заданий.
лабораторные работы	Лабораторные работы представляют собой комплексные задания, объединяющие знания из нескольких тем и требующие навыков самостоятельного проектирования программ. Выполнение работы делится на этапы: тщательное изучение задания, проектирование алгоритма и структуры программы, непосредственное кодирование, тестирование и оформление отчета. Код должен быть читаемым, хорошо прокомментированным и соответствовать принятым стандартам оформления. Отчет должен содержать постановку задачи, листинг кода, результаты тестов и выводы. Начинать работу необходимо заранее, чтобы иметь возможность обратиться с вопросами к преподавателю.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа - ключевой компонент успешного освоения программирования, в том числе на языке Python. Она включает в себя проработку лекций, подготовку к практическим и лабораторным занятиям для более эффективной работы на них, изучение дополнительной литературы и ресурсов, решение задач сверх учебного плана. В процессе самостоятельной работы рекомендуется активно использовать интерактивные платформы для закрепления и совершенствования навыков программирования. Систематическая самостоятельная практика - единственный способ уверенного освоения программирования.
зачет	Зачет является формой итогового контроля, оценивающей освоение программы и выработку навыков программирования. Подготовка к зачету следует начинать заблаговременно, повторив материалы всех разделов, особое внимание уделяя темам, вызвавшим затруднения в течение семестра. В ходе подготовки помимо повторения лекционного материала необходимо еще раз решить несколько типовых задач по каждому разделу, чтобы закрепить практические навыки. На самом зачете необходимо внимательно прочитать задание и составить примерный алгоритм решения практической задачи перед тем, как писать код. При ответе на теоретический вопрос желательно дополнять ответ примерами кода, а при выполнении практического задания нужно уметь объяснить детально, как работает программа.

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 05.03.03 "Картография и геоинформатика" и профилю подготовки "Картография и геоинформатика".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.27 Основы программирования*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. - 271 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0959-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138458> (дата обращения: 14.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/11549. - ISBN 978-5-16-010485-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1986697> (дата обращения: 14.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Асташова, Т. А. Основы программирования : учебное пособие / Т. А. Асташова. - Новосибирск : НГТУ, 2022. - 92 с. - ISBN 978-5-7782-4843-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/404750> (дата обращения: 03.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии : учебник / В.А. Гвоздева. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 383 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1893910> (дата обращения: 14.01.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Быкова, В. В. Искусство создания базы данных в Microsoft Office Access 2007 [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / В. В. Быкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 260 с. - ISBN 978-5-7638-2355-4. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/443138> (дата обращения: 14.01.2025) - Режим доступа: по подписке
3. Тракимус, Ю. В. Основы программирования : учебное пособие / Ю. В. Тракимус, В. П. Хищенко. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 66 с. - ISBN 978-5-7782-4089-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152224> (дата обращения: 03.05.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.27 Основы программирования

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

Направление подготовки: 05.03.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Картография и геоинформатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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