

**Общество с ограниченной ответственностью  
«КИБЕРГЕО»**

**УТВЕРЖДАЮ:  
Генеральный директор  
ООО «КИБЕРГЕО»**



**Свиницкий И.Л.**

**«01» октября 2025 г.**



**Дополнительная профессиональная программа  
программа повышения квалификации**

**«Программирование в геологии с помощью нейропомощников»**

**Объем 29 академических часов**

**г. Москва 2025г.**

## 1. Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Нормативно-правовые основы разработки и реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

**«Программирование в геологии с помощью нейропомощников»** разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ “Об образовании в Российской Федерации”.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации.
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 1 июля 2013 г. N 499 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".
4. а также профессионального стандарта «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2013 г. № 679н.

### 1.2. Цель реализации программы

Цель программы: сформировать комплекс компетенций в области программирования и анализа данных с использованием нейропомощников, необходимых специалистам-геологам для решения прикладных задач обработки геологической информации.

### 1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающиеся будут:

#### **Знать:**

- Базовую терминологию и принципы работы нейросетей и машинного обучения.
- Основы языка программирования Python, принципы версионирования кода.
- Принципы работы алгоритмов глубокого обучения и искусственной нейронной сети.
- Типичные инструменты визуализации и интерпретации геологических данных.

#### **Уметь:**

- Использовать ИИ-нейропомощников для решения практических задач в геологии.
- Работать с базами данных, организованными в специализированных геоинформационных системах.
- Использовать ИИ-нейропомощников для автоматизации аналитических процессов.
- Оформлять отчёты и презентации результатов исследований.

#### 1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие или получающие высшее образование профильных специальностей («Геология», «Прикладная математика») и смежных специальностей.

#### 1.5. Формы обучения и сроки освоения

Формы обучения: заочная, с использованием методов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Сроки освоения: нормативный срок освоения программы — 28 академических часов, режим занятий, 4 часа в день, включая теоретические и практические занятия.

Продолжительность учебного часа составляет 45 минут.

Освоение дополнительной профессиональной программы завершается итоговой аттестацией — зачет.

По итогам освоения дополнительной профессиональной программы выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

| № п/п | Название раздела/модуля | Всего часов | Теория | Практика | Форма контроля |
|-------|-------------------------|-------------|--------|----------|----------------|
|       |                         |             |        |          |                |

|    |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|
| 1. | Введение в<br>нейропомощники<br>и<br>программирование                 | 4 | 2 | 2 | Задания<br>оффлайн,<br>работа со<br>своими<br>данными |
| 2. | Язык<br>программирования<br>Python и<br>зависимости                   | 4 | 2 | 2 | Задания<br>оффлайн,<br>работа со<br>своими<br>данными |
| 3. | Типы данных и<br>особенности их<br>преобразования                     | 4 | 2 | 2 | Задания<br>оффлайн,<br>работа со<br>своими<br>данными |
| 4. | Открытие и<br>сохранение<br>файлов, и их виды<br>в геологии           | 4 | 2 | 2 | Задания<br>оффлайн,<br>работа со<br>своими<br>данными |
| 5. | Инструменты для<br>работы с данными<br>и их особенности<br>в геологии | 4 | 2 | 2 | Задания<br>оффлайн,<br>работа со<br>своими<br>данными |

|    |  |    |    |    |   |
|----|--|----|----|----|---|
| 6. | Автоматизация<br>рутинных<br>операций<br>процессов | 4  | 2  | 2  | Задания<br>оффлайн,<br>работа со<br>своими<br>данными                 |
| 7. | Итоговая<br>аттестация                             | 5  | 1  | 4  | Зачет<br><br>(тест),<br>совместный<br>доклад или<br>оффлайн<br>оценка |
|    | Итого:   | 29 | 13 | 16 |   |

<\*> Разделы могут разбиваться, перегруппировываться и дополняться с учетом направлений Деятельности слушателей, проходящих обучение.

<\*> Общее количество часов может быть изменено по согласованию с заказчиком.

### 3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

#### Раздел 1. Введение в нейропомощники и программирование

Цели раздела: формирование общего представления о возможностях и особенностях нейропомощников в научной и инженерной деятельности, ознакомление с принципами работы нейросетей и их значимостью в современном мире, знакомство со средами программирования.

Тематика лекций: Основные понятия и архитектура нейросетей, преимущества и ограничения нейропомощников, исторический экскурс в развитие нейросетей, примеры успешного применения нейропомощников в геологии и смежных дисциплинах, варианты и настройка окружения для начала программирования с нейропомощниками.

Практические занятия: рассмотрение простых примеров нейросетей с использованием интерактивных платформ. отработка навыков работы с простыми моделями нейросетей.

## Раздел 2. Язык программирования Python и зависимости

Цели раздела: освоение основ синтаксиса и структуры языка Python, развитие навыков написания простого программного кода и выполнения базовой обработки данных.

Тематика лекций: основы синтаксиса Python, переменные, операторы и условные выражения, работа с функциями и циклами.

Модули и библиотеки Python.

Практические занятия:

Упражнения по написанию небольших программ на Python, создание простых сценариев для загрузки и предварительной обработки данных.

## Раздел 3. Типы данных и особенности их преобразования

Цели раздела: изучение различных типов данных, используемых в геологии и науках о Земле, овладение навыками правильного подбора формата данных для эффективного анализа.

Тематика лекций: географические и временные данные, качественные и количественные данные, непрерывные и дискретные данные, выбор подходящего типа данных для конкретных задач.

Практические занятия:

Практическая работа с разными видами данных: преобразование, обработка и представление, анализ реальных геологических данных с точки зрения типов данных.

## Раздел 4. Открытие и сохранение файлов, и их виды в геологии

Цели раздела: овладение навыками открытия и сохранения файлов различных форматов.

Тематика лекций: типы файлов и форматы данных, организация и управление файлами в цифровой среде, приемы работы с геологическими файлами.

Работа с API и SQL-запросами для доступа к внешним источникам данных.

Практические занятия:

Работа с файлами различных форматов: открытие, редактирование и сохранение.

## Раздел 5. Инструменты для работы с данными и особенности в геологии

Цели раздела:

Изучение инструментария для эффективной работы с данными. Развитие навыков работы с инструментами анализа и визуализации данных.

Тематика лекций:

Популярные инструменты анализа данных: pandas, matplotlib и другие

Важность качественного анализа и обработки данных в геологии.

Практические занятия:

Выполнение заданий по обработке геологических данных с использованием указанных инструментов.

Создание собственных визуализаций геологических показателей.

## Раздел 6. Автоматизация рутинных операций

Цели раздела: развитие навыков автоматизации рутинных аналитических задач, улучшение качества и скорости выполнения повторяющихся действий.

Тематика лекций: введение в автоматизацию процессов, инструменты автоматизации: Python Scripts, советы по созданию собственных автоматических процессов, эффективные подходы к повышению производительности.

Практические занятия:

Создание сценария автоматической обработки геологических данных.

Разработка автоматизации регулярных отчетов и анализов.

## Раздел 7. Итоговая аттестация

Цели раздела:

Проверка приобретённых знаний и навыков по пройденному материалу, оценка способности применять полученные знания на практике.

Аттестация:

Аттестация проводится в виде экзамена, состоящего из двух частей:

теоретическая часть - вопросы по основным темам курса, практическая часть - выполнение индивидуального задания, связанного с обработкой и анализом геологических данных.

Результат обучения:

Студенты демонстрируют способность понимать и применять полученные знания и навыки, выполняя индивидуальное задание, основанное на реальных данных.

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия организованы в течение всего календарного года, как правило, с учетом выходных и праздничных нерабочих дней в режиме 5-дневной учебной недели. Учебным годом считается календарный год с 1 января по 31 декабря. По согласованию с заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни, а также изменение ежедневной учебной нагрузки.

- Образовательный процесс осуществляется в течение всего календарного года, по мере набора групп;
- режим занятий: 5 дней в неделю;
- количество учебных часов в день: 4 часа;
- количество учебных недель: 2 недели;
- Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут;
- форма обучения: заочная.

Учебные недели отсчитываются с момента зачисления на обучение по образовательной Программе.



## 5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация— зачет. Итоговая аттестация обучающихся, завершающих обучение по Программе, является обязательной и осуществляется после успешного освоения всех тем образовательной Программы в полном объеме.

Цель итоговой аттестации установление уровня подготовки выпускника программы к выполнению профессиональных задач.

Итоговая аттестация включается во время изучения образовательной программы и проводится в форме тестирования.

По результатам итоговой аттестации выставляются отметки по двухбалльной системе.

Дифференцированная оценка выставляется в соответствии со следующими критериями:

| Интервал                     | Оценка     |
|------------------------------|------------|
| 21 и менее правильных ответа | Не зачтено |
| 22 и более правильных ответа | Зачтено    |

Перечень вопросов к итоговому тесту:

Раздел 1. Введение в нейропомощники

Что означает термин "нейропомощник"?

- а) Компьютерная система, предназначенная исключительно для игры в шахматы.
- б) Искусственная нейронная сеть, используемая для обработки и анализа данных.
- с) Программа для расчёта налогов.

Что представляет собой архитектура нейросети?

- а) Несколько слоёв взаимосвязанных нейронов.
- б) Один слой нейронов без связей друг с другом.
- с) Традиционная компьютерная программа без элементов самообучения.

Что такое обратное распространение ошибки?

- a) Метод увеличения размера нейросети.
- b) Алгоритм коррекции весов нейросети для минимизации ошибки.
- c) Техника сжатия данных.

Где чаще всего применяются нейропомощники?

- a) Только в медицине.
- b) Во многих сферах, включая экономику, транспорт и геологию.
- c) Исключительно в игровой индустрии.

Что такое глубокая нейронная сеть?

- a) Одна скрытая нейронная сеть.
- b) Три или более слоев нейронов.
- c) Классическая однослойная нейронная сеть.

## Раздел 2. Язык программирования Python

Какой из перечисленных языков программирования используется преимущественно для анализа данных?

- a) JavaScript
- b) Python
- c) C++

Какая библиотека Python предназначена для работы с матрицами и численными операциями?

- a) pandas
- b) numpy
- c) matplotlib

Для чего используется оператор if в Python?

- a) Чтобы создать бесконечный цикл.
- b) Для объявления переменных.

с) Для принятия решений на основе условий.

Что такое модуль в Python?

а) Часть программы, выполняющая отдельную задачу.

б) Команда, выводящая текст на экран.

с) Оператор сравнения.

Что позволяет делать пакет Pandas?

а) Создавать анимированные объекты.

б) Проводить анализ табличных данных.

с) Строить трёхмерные графики.

Раздел 3. Типы данных и особенности их преобразования

Что такое качественный признак?

а) Признак, выраженный числом.

б) Признак, характеризуемый названием или категорией.

с) Любой измеримый показатель.

Что такое непрерывные данные?

а) Данные, принимающие любые значения внутри интервала.

б) Целочисленные данные.

с) Чётко ограниченные категориальные признаки.

Какие данные называют пространственными?

а) Связанные с координатами местности.

б) Представляющие временные ряды.

с) Табличные статистические данные.

Как называются таблицы, содержащие большие объёмы упорядоченных данных?

а) Графики.

b) Массивы.

с) Датасеты.

Что такое бинарные данные?

a) Любые числовые данные.

b) Данные, принимающие только два возможных значения.

с) Случайные числа.

Раздел 4. Открытие и сохранение файлов

Какая команда Python открывает файл для чтения?

a) `open('filename', 'w')`

b) `read('filename')`

с) `open('filename', 'r')`

Какая функция Python сохраняет данные в JSON-формате?

a) `json.dump()`

b) `pickle.load()`

с) `csv.writerow()`

Как правильно закрыть открытый файл в Python?

a) `close()`

b) `shutdown()`

с) `finish()`

Что означает расширение '.py' в Python?

a) Файл документа Word.

b) Исполняемый скрипт Python.

с) Фотография JPEG.

Какая команда записывает строку в файл в Python?

- a) write('строка')
- b) append('строка')
- c) add('строка')

Раздел 5. Инструменты для работы с данными и особенности в геологии  
(ориентировано на Python)

Что такое GeoPandas?

- a) Инструмент для обработки геопространственных данных в Python.
- b) Веб-сайт для заказа пиццы.
- c) Набор стикеров для мессенджеров.

Какая библиотека Python используется для создания красивых графиков и визуализаций?

- a) Pillow
- b) Matplotlib
- c) Tkinter

Для чего применяется модуль Requests в Python?

- a) Для рисования геометрических фигур.
- b) Для отправки HTTP-запросов и работы с API.
- c) Для прослушивания музыки.

Какая библиотека Python полезна для анализа и манипуляции временными рядами?

- a) NumPy
- b) pandas
- c) SciPy

Какая команда в Python загружает данные из CSV-файла в pandas?

- a) load\_csv()
- b) open()

c) `pd.read_csv()`

## Раздел 6. Автоматизация рутинных операций

Что такое сценарий автоматизации в Python?

- a) Документ, содержащий описание задачи.
- b) Скрипт, выполняющий серию команд автоматически.
- c) Рисунок интерфейса программы.

Какая библиотека Python часто используется для обработки веб-страниц?

- a) Selenium
- b) BeautifulSoup
- c) Flask

Что такое Cron в Linux и как он связан с Python?

- a) Средство для запуска скриптов Python по расписанию.
- b) Командная строка для работы с графикой.
- c) Клиентская библиотека для работы с веб-приложениями.

## 6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Образовательная деятельность организована в условиях специально оборудованных классов с современными компьютерами и специализированным ПО.

Материально-техническое оснащение программы включает серверы, ноутбуки, мультимедийные устройства и программное обеспечение для работы с большими объемами данных.

Требования к квалификации преподавателей соответствуют современным стандартам российского законодательства и предполагают наличие опыта практической работы в сфере IT-технологий и геологического анализа.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

## Основная литература

1. Кольцов Д. М Python. Полное руководство. – СПб.: издательство наука и техника, 2022. 480с., ил.
2. Уэс Маккинни. Python и анализ данных: Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter, ДМК Пресс, 3-е изд, 2023
3. Анна Скуликари. Изучаем Git. Пошаговое руководство с наглядными примерами, БХВ-Петербург, 2024.
4. Esmaili R.B. Earth observation using python. A practical programming guide, Willey, 2021

## Интернет-ресурсы

Электронная информационно-образовательная среда <https://geowebinar.com/>

Данная среда способствует освоению обучающимися программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность осуществлять следующие виды деятельности:

2. Планирование образовательного процесса.
3. Размещение и сохранение материалов образовательного процесса.
4. Фиксацию хода образовательного процесса и результатов освоения программы.
5. Контролируемый доступ участников образовательного процесса к информационным и образовательным ресурсам в сети Интернет.
6. Проведение мониторинга успеваемости обучающихся.

Содержание учебных дисциплин (модулей) и учебно-методических материалов представлено в учебно-методических ресурсах, размещенных в электронной информационно-образовательной среде Образовательной организации. Учебно-методическая литература представлена в виде электронных информационных и образовательных ресурсов в системе дистанционного обучения.

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

Образовательная организация располагает необходимой материально- технической базой и обеспечивает проведение всех видов подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой программы:

Оборудование:

- Сервер DELL PowerEdge ПО;
- Ноутбук со встроенной камерой, динамиками, микрофоном;
- Многофункциональное устройство лазерное Сапоп i-Sensys MF3010 bundle;

Программное обеспечение:

- Windows 10,
- MS office,
- Google Chrome,
- Антивирус Kaspersky Internet Security,
- PDF Adobe.

Обучение проводится с применением дистанционных образовательных технологий.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационной образовательной среде, содержащей необходимые электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях программы.

Идентификация пользователя происходит по заранее сгенерированной паре логин/пароль.

Система позволяет осуществлять контроль посещения слушателем личного кабинета и предоставленных модулей. Итоговый контроль осуществляется в форме итогового тестирования.

Требования к материально-техническим условиям со стороны обучающегося  
(потребителя образовательной услуги)

Рекомендуемая конфигурация компьютера:

- Разрешение экрана от 1280x1024.



- Pentium 4 или более новый процессор с поддержкой SSE2.
- От 8 Гб оперативной памяти.
- От 10 Гб свободного дискового пространства.
- Современный веб-браузер актуальной версии (Firefox 22, Google Chrome 27, Opera 15, Safari 5, Internet Explorer 8 или более новый).

Требования к квалификации преподавателя дополнительного профессионального образования.

| п/п | Наименование требований             | Содержание требований  |
|-----|-------------------------------------|--|
| 1.  | Требования к образованию и обучению | <p>Среднее профессиональное образование — программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).</p> <p>Дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю).</p> <p>При отсутствии педагогического образования дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования (или) профессионального обучения; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.</p> <p>Педагогические работники обязаны проходить в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда, оказание первой помощи.</p> <p>Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже одного раза в три года.</p> |
| 2.  | Особые условия допуска к работе     | Отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью, установленных законодательством Российской Федерации   |