

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра геологии, географии и кадастра

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.24 Применение геоинформационных систем в геологии»*

Уровень высшего образования

**СПЕЦИАЛИТЕТ**

Специальность

**21.05.02 Прикладная геология**

(код и наименование специальности)

**Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых**  
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

**Горный инженер - геолог**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.24 Применение геоинформационных систем в геологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, географии и кадастра

наименование кафедры

протокол № 13 от "17" февраля 2025г.

И.о. заведующего кафедрой  
геологии, географии и кадастра

наименование кафедры

А.Л. Воробьев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

А.В. Пантелеева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

М.Ю. Гарицкая

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

знакомство студентов с современными геоинформационными технологиями, возможностью их применения при обработке полевых и камеральных геологических данных.

### Задачи:

рассмотрение разнообразных методов применения компьютерных технологий в геологии (сбора, хранения, обработка, анализ и представление географической информации), а также изучение современных программных средств.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.В.18 Геоинформационные системы при поисках и разведке полезных ископаемых, Б1.Д.В.25 Компьютерное моделирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                    | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач    | <b>Знать:</b> современные компьютерные технологии. Технологии геоинформационных систем, принципы их построения и функционирования, принципы организации данных, основные геоинформационные технологии манипулирования пространственными и атрибутивными данными.<br><b>Уметь:</b> выполнять построение геолого-минералого-геохимических материалов с использованием современных геоинформационных систем и технологий<br><b>Владеть:</b> основными навыками экспериментальных исследований с использованием программного обеспечения |
| ПК*-8 Способен выполнять проектирование работ по поискам, разведке, добыче и переработке полезных ископаемых                    | ПК*-8-В-3 Систематизирует, обобщает и анализирует разнородную информацию широкого комплекса методов геологического изучения недр с применением геоинформационных систем | <b>Знать:</b> Базовые понятия о географических информационных системах, их место в информационных системах и функциональные системы<br><b>Уметь:</b> Комплексно использовать разнородную пространственную информацию при решении практических задач на основе геоинформационных систем.                                                                                                                                                                                                                                              |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                         |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                      | <b>Владеть:</b> Навыками построения исходной базы данных проекта ГИС, использования существующих источников пространственно привязанных данных, редактирования данных, привязки растрового материала. |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Трудоемкость, академических часов |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 9 семестр                         | всего       |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>108</b>                        | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>35,5</b>                       | <b>35,5</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 18                                | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16                                | 16          |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                                 | 1           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,5                               | 0,5         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение курсовой работы (КР);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- изучение разделов курса в системе электронного обучения;<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю | <b>72,5</b><br>+                  | <b>72,5</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>зачет</b>                      |             |

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                                             | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                                                   | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                                                   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Понятие о пространственно привязанной информации и основных способах ее получения | 6                | 2                 |    | 2  | 2              |
| 2         | Растровые данные географических информационных систем                             | 8                | 2                 |    | 2  | 4              |
| 3         | Векторные данные географических информационных систем                             | 10               | 2                 |    | 2  | 6              |
| 4         | Атрибутивные данные географических информационных систем                          | 10               | 2                 |    | 2  | 6              |
| 5         | Статистические поверхности и методы их получения                                  | 12               | 2                 |    | 4  | 6              |
| 6         | Роль и место геоинформационных систем при геолого-съёмочных и разведочных работах | 6                | 2                 |    |    | 4              |

| № раздела | Наименование разделов                                                                                                | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                                                                                      | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                                                                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 7         | Основы решения геологических задач в геоинформационных системах                                                      | 8                | 2                 |    |    | 6              |
| 8         | Систематизация и хранение картографической и табличной информации в ГИС. Способы организации данных. Базы геоданных. | 8                | 2                 |    |    | 6              |
| 9         | Технологии построения карт геологического содержания в ГИС                                                           | 10               |                   |    |    | 10             |
| 10        | Основы решения геохимических задач в ГИС                                                                             | 16               | 2                 |    | 4  | 10             |
| 11        | Основы решения прогнозных задач в ГИС                                                                                | 14               |                   |    |    | 14             |
|           | Итого:                                                                                                               | 108              | 18                |    | 16 | 74             |
|           | Всего:                                                                                                               | 108              | 18                |    | 16 | 74             |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Понятие о пространственно привязанной информации и основных способах ее получения

*Понятие о пространственно привязанной информации. Способы получения пространственно привязанной информации. Способы получения координат точек наблюдения. Глобальная система позиционирования. Использование GPS-приемников для координатной привязки точек наблюдений. Основные принципы работы GPS. Использование материалов дистанционного зондирования для получения пространственно привязанной информации. Картографические проекции. Виды проекций. Способы проецирования пространственно привязанной информации. Задание картографических проекций.*

### Раздел 2. Растровые данные географических информационных систем.

*Растровое представление пространственных объектов. Особенности, области применения. Характеристики. Форматы данных. Достоинства и недостатки.*

### Раздел 3. Векторные данные географических информационных систем.

*Нетопологическое представление пространственно привязанной векторной информации. Основные особенности. Общие черты и отличия. Форматы представления векторных нетопологических данных.*

*Топологические покрытия. Основные особенности. Общие черты и отличия. Форматы представления векторных топологических покрытий.*

### Раздел 4. Атрибутивные данные географических информационных систем.

*Базы данных. Системы управления базами данных. Банки данных. Назначение и решаемые задачи. Принципы хранения данных и организации доступа к ним. Организация связей между данными. Реляционные базы данных. Организация хранения пространственно привязанной и картографической информации. Базы геоданных. Краткая характеристика основных СУБД. Наиболее широко используемые форматы хранения и передачи данных.*

### Раздел 5. Статистические поверхности и методы их получения.

*Поверхности. Основные способы описания и представления геополей (поверхностей). GRID и TIN представление. Детерминистические и геостатистические способы расчета геополей. Форматы представления. Способы обработки геополей.*

## **Раздел 6. Роль и место геоинформационных систем в геологических науках. Примеры их применения**

*Роль геоинформационных систем в науках о Земле. Место геоинформационных систем в науках о Земле. Интегрированный системный анализ геоинформации, полученной на разных уровнях наблюдения. Примеры проектов, подготовленных в геоинформационных системах.*

## **Раздел 7. Основы решения геологических задач в геоинформационных системах**

*Основы решения геологических задач в геоинформационных системах. Основные этапы подготовки, решения задач и оценки полученного результата. Типовые алгоритмы решения типовых геологических задач. Способы визуального представления и хранения результата.*

## **Раздел 8. Систематизация и хранение картографической и табличной информации в ГИС. Способы организации данных. Базы геоданных.**

*Основы подготовки геологических данных для использования в геоинформационных системах. Этапы подготовки данных. Проверка качества исходных данных. Способы организации и хранения данных. Назначение и возможности баз геоданных.*

## **Раздел 9. Технологии построения карт геологического содержания в ГИС.**

*Технологии создания цифровых карт геологического содержания. Программное обеспечение геолого-картировочных работ. Форматы данных. Преобразование форматов.*

## **Раздел 10. Основы решения геохимических задач в ГИС.**

*Исходные данные для подготовки геохимических карт. Требования и составные части геохимических карт. Способы обработки данных. Форматы данных. Преобразование форматов.*

## **Раздел 11. Основы решения прогнозных задач в ГИС.**

*Постановка задачи. Исходные данные. Способы решения. Оценка качества полученного результата. Способы обработки данных. Форматы данных. Примеры.*

### **4.3 Лабораторные работы**

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                      | Кол-во часов |
|------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 1         | Знакомство со способами пространственной привязки. Изучение модуля «Пространственная привязка» ГИС ArcGIS.                                                                                                           | 2            |
| 2    | 2         | Растровые данные в ГИС ArcGIS. Способы получения. Форматы хранения. Основы пространственных операций. Изучение модуля «Spatial analyst».                                                                             | 2            |
| 3    | 3         | Векторные данные в ГИС ArcGIS. Способы создания. Форматы хранения. Основы пространственных операций. Изучение модуля «Редактор».                                                                                     | 2            |
| 4    | 4         | Атрибутивные данные геоинформационных систем. Атрибутивные таблицы в ГИС ArcGIS. Создание и удаление полей. Вычисления в таблицах. Внешние базы данных. Способы подключения к проектам. Работа с данными внешних БД. | 2            |
| 5    | 5         | Статистические поверхности. Исходные данные для расчета                                                                                                                                                              | 4            |

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                        | Кол-во часов |
|------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|      |           | поверхностей. Способы расчета GRID и TIN. Изучение модулей «Spatial analyst», «3-D analyst», «Geostatistical analyst». |              |
| 6    | 10        | Разработка алгоритмов решения стандартных геологических задач в ГИС.                                                   | 4            |
|      |           | Итого:                                                                                                                 | 16           |

#### 4.4 Курсовая работа (9 семестр)

Построение геологических карт в программе ArcGIS (по вариантам).

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

Геоинформационные системы : учебное пособие : [16+] / авт.-сост. О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 122 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573536> (дата обращения: 15.03.2023). – Библиогр.: с. 116-117. – ISBN 978-5-8353-2232-9. – Текст : электронный.

Шошина, К. В. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование : учебное пособие : [16+] / К. В. Шошина, Р. А. Алешко ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – Часть 1. – 76 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310> (дата обращения: 15.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-00917-7. – Текст : электронный.

#### 5.2 Дополнительная литература

Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499> (дата обращения: 15.03.2023). – Библиогр.: с. 125-126. – ISBN 978-5-4332-0194-1. – Текст : электронный.

Геоинформационные системы: лабораторный практикум : [16+] / авт.-сост. О. Е. Зеливянская ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 159 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064> (дата обращения: 15.03.2023). – Текст : электронный.

Цыдыпова, М. В. Геоинформационные системы и технологии : учебно-методическое пособие / М. В. Цыдыпова. — 2-е изд., доп. — Улан-Удэ : БГУ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-9793-1671-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252878> (дата обращения: 10.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 5.3 Периодические издания

1. Геология : реферативный журнал: свод. том. - Москва : ВИНТИ РАН
2. Геология и геофизика : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать"
3. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать"

## 5.4 Интернет-ресурсы

<http://Georus.ru/> –содержит: энциклопедию минералов, где можно полистать описания и посмотреть фотографии наиболее известных минералов; новостной сайт с ежедневно обнов-являющейся информацией на темы геологии, минералогии и смежные с ними; минералогический форум – для тех, кто интересуется живым обсуждением геологических и окологеологических проблем.

<http://geo.web.ru/> - все о геологии, аннотации книг, материалы конференций, курсы лекций, научные статьи, книги (в формате DJVU), дипломные работы и др. В помощь студенту (учебные материалы по курсам). Словарь геологических терминов.

<http://geology.pu.ru/> - форум геологов и геодезистов. Проблемы геологии, геодезии и картографии.

<http://geohit.ru/> - информационно-справочный интернет-гид для геологов. Проект geohit.ru представляет собой тематические наборы ссылок, а также подборки материалов, интересных и полезных геологам, а также тем, кто просто интересуется геологией.

<http://www.bibliotech.ru/> - электронно-библиотечная среда.

<http://pro.arcgis.com/ru/pro-app/> - Создавайте, управляйте и делитесь географической информацией, картами и аналитическими моделями с помощью приложения ArcGIS Pro. Расширяйте возможности ваших ГИС в организации с помощью ArcGIS Enterprise, и за пределами организации – с помощью ArcGIS Online.

<http://www.geonaft.ru/article/> - Справочник геолога. Литература для геологов и геодезистов. Статьи.

<http://rosgeo.org/> - Российское геологическое общество. Геологическое изучение и использование недр

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС (режим доступа <https://redos.red-soft.ru/>)
2. Пакет офисных приложений LibreOffice (<https://ru.libreoffice.org/>)
3. Программная система проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»)
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <https://osu.aistt.ru/>
5. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>).

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ студенты используют персональные компьютеры, оснащенные современными специализированными программными продуктами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.