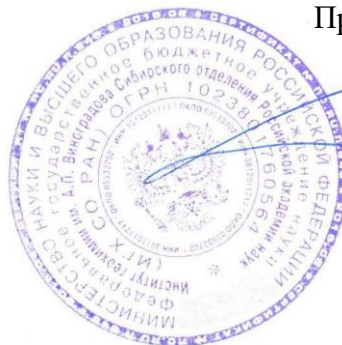


**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт геохимии им. А.П. Виноградова  
Сибирского отделения Российской академии наук**

УТВЕРЖДЕНА  
на заседании Ученого совета ИГХ СО РАН  
Протокол № 5 от 26.04.2024



Директор

А.Б. Перепелов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФТД.01 Составление и подготовка графических материалов на основе  
геоинформационных систем**

Направление подготовки: 05.04.01 Геология

Направленность «Геохимия, минералогия и геоэкология»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Иркутск 2024 г.

## **Содержание**

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Содержание и структура дисциплины
  - 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов
  - 4.2 План и перечень тем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 4.3 Содержание учебного материала
  - 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы
  - 5.2. Базы данных, поисково-справочные и информационные системы
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины
  - 6.1. Учебно-лабораторное оборудование
  - 6.2. Программное обеспечение
  - 6.3. Технические и электронные средства обучения
7. Образовательные технологии
8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
  - 8.1. Оценочные средства для текущего контроля
  - 8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

## **1. ЦЕЛЬ(-И) И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины:** освоение общих принципов работы с геолого-геохимической информацией и получение профессиональных компетенций в области ГИС технологий для составления и подготовки графических материалов результатов научно-исследовательских и/или производственных исследований.

### **Задачи дисциплины:**

1. Дать знания о методах логико-математической обработки геологических данных, об особенностях построения и функционирования систем цифрового картографирования, о способах (технологии) и технических средствах создания цифровых карт.

2. Сформировать способности работать с литературными источниками в данной области и уметь правильно их применять в научно-исследовательских и/или производственных исследованиях.

3. Развить навыки практической работы в ГИС приложениях.

В результате освоения программы слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения с помощью геоинформационных технологий;
- способность осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания;
- способность проводить математическое моделирование процессов и объектов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Учебная дисциплина относится к факультативной дисциплине.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных следующими предшествующими дисциплинами:

- Основы научно-исследовательской деятельности;
- Современные проблемы геологии;
- Общая геохимия;
- Геохимия процессов рудообразования

Полученные в рамках изучения данной дисциплины знания, умения и опыт необходим для освоения таких дисциплин как:

- Представление результатов научно-исследовательской деятельности
- Аналитические методы в эколого-геохимических исследованиях
- Интерпретация геохимических данных
- Преддипломная практика

## **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у студента следующих компетенций (элементов следующих компетенции) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.01 Геология:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
<p style="text-align: center;"><b>ОПК-1</b></p> <p>Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;"><b>ИД-1 опк-1</b></p> <p>Понимает структуру научно-исследовательских работ, определяет научную проблему, формулируя цели и задачи, направленные на ее решение</p>	<p><b>Знать:</b> основные научные понятия разделов геологических наук</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к обобщению, анализу, восприятию информации</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ИД-2 опк-1</b></p> <p>Учитывает и применяет актуальные теоретические сведения геолого-геохимических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические сведения о геолого-геохимических науках</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно выбирать необходимые теоретические сведения о геолого-геохимических науках относительно своей профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> средствами поиска источников теоретических сведений о геолого-геохимических науках</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК-2</b></p> <p>Способен осуществлять сбор и анализ геологической информации и материала, а также проводить их документирование</p>	<p style="text-align: center;"><b>ИД-1 пк-2</b></p> <p>Проводит отбор, описание, документирование и анализ геологической информации и материала</p>	<p><b>Знать:</b> виды и методы опробования</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять отбор, описание и документирование представительных проб, позволяющих получить новую информацию об объектах научно-исследовательской работы</p> <p><b>Владеть:</b> программными средствами для анализа геологической информации и материала</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ИД-2 пк-2</b></p> <p>Выполняет необходимые процедуры по подготовке проб для проведения аналитических исследований</p>	<p><b>Знать:</b> методики подготовки проб к аналитическим исследованиям.</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно выполнять подготовку проб к аналитическим исследованиям.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями и навыками использования специального дробильного и истирательного оборудования для подготовки проб для аналитических исследований</p>

<p><b>ПК-3</b> Способен выбирать и определять оптимальные технические средства и необходимое оборудование при постановке научных исследований, подготавливать и проводить исследования, эксперименты, наблюдения, измерения, составлять их описание, выполнять их интерпретацию и формулировать выводы</p>	<p><b>ИД-1</b> ПК-3 Выбирает и определяет оптимальные технические средства и необходимое оборудование при постановке и проведении научных исследований или эксперимента</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы создания и функционирования ГИС <b>Уметь:</b> использовать теоретические и практические знания для создания ГИС <b>Владеть:</b> навыками работы с основными ГИС, применяемыми в практической деятельности в науках о Земле</p>
	<p><b>ИД-2</b> ПК-3 Подготавливает и проводит исследования, эксперименты, наблюдения, измерения, составляет их описание, выполняет их интерпретацию и формулирует выводы</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы сбора и обработки и интерпретации пространственной геологической, геохимической информации <b>Уметь:</b> выполнять анализ пространственной информации с использованием специального ПО <b>Владеть:</b> навыками работы с ПО, выполняющими математическую и пространственную обработку информации</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен изучать и использовать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт при выполнении задач научно-исследовательской работе</p>	<p><b>ИД-1</b> ПК-4 Использует учебную, справочную, периодическую, фондовую литературу и информационные ресурсы геологического, геохимического и экологического профиля при выполнении научно-исследовательских работ</p>	<p><b>Знать:</b> учебную, справочную, периодическую, фондовую литературу и информационные ресурсы с научно-исследовательской деятельности <b>Уметь:</b> производить поиск необходимой учебной, справочной, периодической, фондовой литературы и информационных ресурсов с научно-исследовательской деятельности <b>Владеть:</b> самостоятельно применять полученные знания и навыки из учебной, справочной, периодической и фондовой литературы</p>
	<p><b>ИД-2</b> ПК-4 Ориентируется в структуре современных информационных источников, ресурсов и литературе для поиска и подбора актуальной информации или углубления знаний в</p>	<p><b>Знать:</b> структуру современных информационных источников, ресурсов и литературы для поиска и подбора актуальной информации или углубления знаний в рамках решения конкретной профессиональной задачи <b>Уметь:</b> производить поиск</p>

	рамках решения конкретной профессиональной задачи	актуальной информации в рамках решения своей профессиональной задачи <b>Владеть:</b> современными средствами поиска информационных источников, ресурсов и литературы
ПК-5 Способен составлять графические материалы, характеризующие объект исследования	<b>ИД-1</b> пк-5 Разбирается в видах, назначении, принципах построения диаграмм, схем, карт и других графических материалов, характеризующих аналитические данные, природные процессы, модели и объект исследований	<b>Знать:</b> теоретические основы построения диаграмм, схем, карт и др. картографических материалов <b>Уметь:</b> самостоятельно выполнять построение необходимых в своей профессиональной деятельности диаграмм, схем, карт и др. картографических материалов <b>Владеть:</b> навыками работы в ПО, в которых производятся построения диаграмм, схем, карт и др. картографических материалов
	<b>ИД-2</b> пк-5 Использует необходимые технические средства и программные продукты для подготовки графических материалов	<b>Знать:</b> теоретические основы технических средств и программных продуктов для подготовки графических материалов <b>Уметь:</b> использовать в своей деятельности технические средства и программные продукты для подготовки графических материалов <b>Владеть:</b> программными продуктами, необходимые для выполнения своих профессиональных задач

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, что составляет 72 академических часа, в том числе 3 академических часа на зачет/экзамен. Из них 36 часов – практическая подготовка.

**Форма промежуточной аттестации: зачет (второй семестр)**

**4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Формы текущего контроля успеваемости / форма промежуточной аттестации
					Контактная работа преподавателя с обучающимися					
					Лекции	Семинарские/практические/лабораторные занятия	Консультации и			
1	Раздел 1. Теоретические основы геоинформатики. Тема 1. Картография и геоинформатика	2	2	0	2	0	0	0	0	Собеседование
2	Раздел 1. Теоретические основы геоинформатики. Тема 2. Фундаментальные понятия ГИС	2	2	0	2	0	0	0	0	Собеседование
3	Раздел 1. Теоретические основы геоинформатики. Тема 3. Компьютерное картопостроение.	2	2	0	2	0	0	0	0	Собеседование
4	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 1. Ввод, обработка и хранение пространственных данных ГИС	2	2	0	2	0	0	0	0	Собеседование
5	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 2. Модели данных. Векторная и растровая модель данных.	2	2	0	2	0	0	0	0	Собеседование
6	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 3. Оцифровка растровых данных (векторизация). Оформление векторных слоев	8	8	6	2	6	0	2	0	Собеседование
7	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 4. Работа с текстовыми данными. Работа с GPS	8	8	6	2	6	0	2	0	Собеседование

<b>8</b>	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 5. Геопроцессинг	8	8	6	2	6	0	2	0	Собеседование
<b>9</b>	Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 1. Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция)	8	8	6	2	6	0	2	0	Собеседование
<b>10</b>	Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 2. Геостатистический анализ аналитических данных	6	6	6	0	6	0	2	0	Собеседование
<b>11</b>	Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 3. Работа с макетами карт	6	6	6	0	6	1	2	2	Собеседование
<b>Всего</b>		72	72	36	18	36	1	12	2	зачет – 3,0 часа



#### 4.2. План и перечень тем самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Название раздела, темы	Вид самостоятельной работы	Оценочное средство	Формируемый индикатор достижения компетенции	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	Трудоемкость, часов
1	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 3. Оцифровка растровых данных (векторизация). Оформление векторных слоев	Работа в программном продукте QGIS.	Собеседование	ИД-1опк-1, ИД-1опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-2пк-5	Перечень изданий основной и дополнительной литературы, периодические издания, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	2
2	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 4. Работа с текстовыми данными. Работа с GPS	Работа в программных продуктах QGIS и Microsoft Excel.	Собеседование	ИД-1опк-1, ИД-1опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-2пк-5		2
3	Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 5. Геопроцессинг	Работа в программном продукте QGIS.	Собеседование	ИД-1опк-1, ИД-1опк-1, ИД-1пк-2, ИД-2пк-2, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5		2
4	Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 1. Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция)	Работа в программном продукте Golden Software Surfer.	Собеседование	ИД-1опк-1, ИД-1опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5		2
5	Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 2. Геостатистический анализ аналитических данных	Работа в программных продуктах QGIS и Statistica	Собеседование	ИД-1опк-1, ИД-1опк-1, ИД-1пк-2, ИД-2пк-2, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5		2
6	Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 3. Работа с макетами карт	Работа в программном продукте QGIS.	Собеседование	ИД-1опк-1, ИД-1опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-4, ИД-2пк-4, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5		2
Всего						12

### **4.3. Содержание учебного материала**

#### **Раздел 1. Теоретические основы геоинформатики. Тема 1. Картография и геоинформатика**

Введение в картографию и геоинформатику. Методические аспекты, история и современные школы. Связь геоинформатики с другими науками, технологиями и производством. Основные понятия и определения геоинформатики, картографии. Географическая основа. Системы координат и проекции.

#### **Раздел 1. Теоретические основы геоинформатики. Тема 2. Фундаментальные понятия ГИС.**

Пространственная информация. Отражение и представление окружающей действительности. Модели данных. Понятие о ГИС. Классификация ГИС. Структура и функции ГИС. Программно-технический комплекс ГИС. Представление данных в ЭВМ. Основные понятия.

#### **Раздел 1. Теоретические основы геоинформатики. Тема 3. Компьютерное картопостроение.**

Понятие о компьютерном картопостроении. Цифровые, электронные и компьютерные карты и ГИС-технологии их создания. Способы автоматизированной обработки картографической информации. Методы математико-картографического моделирования. ГИС-технологии создания тематических карт.

#### **Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 1. Ввод, обработка и хранение пространственных данных ГИС.**

Методы ввода, обработки и хранения пространственных данных в ГИС приложении. Интерфейсы ГИС приложений (QGIS, Surfer).

#### **Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 2. Модели данных. Векторная и растровая модель данных.**

Особенности моделей данных. Способы представления пространственной информации. Векторная и растровая графика. Преимущества и недостатки векторной и растровой графики. Использование векторной и растровой графики для отображения объектов реального мира. Топология. Форматы данных на ЭВМ.

#### **Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 3. Оцифровка растровых данных (векторизация). Оформление векторных слоев.**

Оцифровка растровых изображений. Создание векторных слоев и их наполнение. Основные элементы и правила обработки векторной графики. Топологическое редактирование векторных слоев. Оформление векторных слоев в ГИС. Создание атрибутивных баз данных к слоям векторной графики. Типы данных в атрибутах.

#### **Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 4. Работа с текстовыми данными. Работа с GPS.**

GPS, Глонасс. Табличная информация, имеющая пространственную привязку к реальным объектам окружающего мира. GPS навигаторы. Загрузка и выгрузка данных с GPS навигатора. Обработка данных GPS навигатора. Импорт/Экспорт текстовых данных в ГИС.

#### **Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 5. Геопроессинг.**

Геопроессинг. Способы обработки и анализа пространственной информации в ГИС. Общие аналитические операции в ГИС: построение буферных зон, оверлейные операции, зонирование, специализированный анализ. Пространственное моделирование и анализ. Теоретические основы математико-картографического анализа.

#### **Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 1. Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция).**

Что такое интерполяция и создание геостатистических моделей поверхностей? Методы интерполяции. ГИС- приложения, позволяющие производить интерполяцию данных. Подготовка данных к интерполяции. Какие данные необходимы для корректного создания геостатистических моделей поверхности.

**Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 2. Геостатистический анализ аналитических данных.**

Основы геостатистики. Программный продукт Statistica. Основные описательные статистики. Многомерный геостатистический анализ. Моно- и полиэлементные карты. Построение моно- и полиэлементных картографических представлений.

**Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 3. Работа с макетами карт.**

Что такое макеты карт? Подготовка картографической информации к публикации. Интерфейсы макета карт в QGIS. Создание сетки координат. Создание и редактирование условных обозначений к карте. Штампы. ГОСТы по созданию тематических карт.

**Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ<sup>1</sup>**

№ п/п	№ Раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы) <sup>2</sup>
			Всего часов		
1	Р. 2. Т. 3.	Оцифровка растровых данных (векторизация). Оформление векторных слоев	6	Устный опрос	ИД-1опк-1, ИД-2опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-2пк-5
2	Р. 2. Т. 4.	Работа с текстовыми данными. Работа с GPS	6	Устный опрос	ИД-1опк-1, ИД-2опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-2пк-5
3	Р. 2. Т. 5.	Геопроессинг	6	Устный опрос	ИД-1опк-1, ИД-2опк-1, ИД-1пк-2, ИД-2пк-2, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5
4	Р. 3. Т. 1.	Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция)	6	Устный опрос	ИД-1опк-1, ИД-2опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5
5	Р. 3. Т. 2.	Геостатистический анализ аналитических данных	6	Устный опрос	ИД-1опк-1, ИД-2опк-1, ИД-1пк-2, ИД-2пк-2, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5
6	Р. 3. Т. 3.	Работа с макетами карт	6	Устный опрос	ИД-1опк-1, ИД-2опк-1, ИД-1пк-3, ИД-2пк-3, ИД-1пк-4, ИД-2пк-4, ИД-1пк-5, ИД-2пк-5
<b>Всего</b>			<b>36</b>		

**4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

В представленном курсе на самостоятельную работу выносятся результаты выполнения заданий из практической работы магистрантов. Самостоятельная работа нацелена на проработку теоретического материала и подготовку к зачету. Обучающемуся необходимо: изучить лекционный материал по заданной теме, рекомендованные основную и дополнительную литературу; запомнить определения базовых понятий по

изучаемой теме; на основе выполненных практических занятий подготовиться к устному опросу по изученной теме.

Контроль самостоятельной работы магистрантов осуществляется в процессе проведения лекционных и практических занятий по разделам и темам учебной дисциплины по средством устного опроса.

В рамках дисциплины запланирована самостоятельная работа студентов по следующему перечню тем:

Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 3. Оцифровка растровых данных (векторизация). Оформление векторных слоев

Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 4. Работа с текстовыми данными. Работа с GPS

Раздел 2. Этапы создания ГИС. Тема 5. Геопроцессинг

Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 1. Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция)

Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 2. Геостатистический анализ аналитических данных

Раздел 3. Создание индивидуального тематического продукта. Тема 3. Работа с макетами карт

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 перечень основной и дополнительной литературы**

#### Основная литература:

Трифорова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие / Т. А. Трифорова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. — Москва : Академический Проект, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8291-2999-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132538> (дата обращения: 08.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Паршин А.В., Блинов А.В. Практикум по геоинформационному картографированию. — Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. — 115 с. ([https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_25991258\\_77084939.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25991258_77084939.pdf))

#### Дополнительная литература:

Берлянт А.М. Геоинформатика. М.: изд. Фирма «Астрей», 1996. - 208с.

Берлянт А.М. Картография: М.: Аспект Пресс, 2002. - 336с.

ДеМерс М. Н. Географические информационные системы. Основы. Пер. с англ. - М.: Дата+, 1999. - 490с.

Королев Ю.К. Общая геоинформатика. ч.1. Теоретическая геоинформатика. М.: Дата+, 1998.

Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М.: Картгеоцентр- Геоиздат, 1993. - 213с.

Марков Н.Г. Базы данных. Учеб. пособие. - Томск: Изд. ТПУ, 2001. — 108 с.

Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных. СПб.: КОРОНА принт, 2002.-672с.

Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. М.: Финансы и статистика, 1998. — 288с.

#### Нормативно-законодательная, нормативно-техническая литература:

ГОСТ Р 52438-2005. Географические информационные системы. Термины и определения.

ГОСТ 28441-99 Картография цифровая. Термины и определения.

ГОСТ Р 52155-2003. Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования.

ГОСТ Р 51605-2000. Карты цифровые топографические. Общие требования.

ГОСТ 51608-2000. Карты цифровые топографические. Требования к качеству.

ГОСТ Р 52571-2006 Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования.

## **5.2. базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://gis-lab.info/> (неформальное сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ, развивающих себя и помогающих осваивать пространственные технологии тем, кому необходима помощь)

<https://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека, крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 38 млн научных публикаций и патентов, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search> Web of Science («Сеть науки») – поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству. Платформа обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.

<https://www.scopus.com/> - библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях.

*приводятся корректные ссылки на базы данных, интернет-ресурсы, содержащие полезную и справочную информацию по дисциплине, а также даётся их краткое описание*

*Например:*

International mineralogical association (Международная минералогическая ассоциация):

<http://www.ima-mineralogy.org>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедийным оборудованием (ПК, проектор, экран).

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс (не менее одного ПК на двух магистрантов), а также выход в сеть Интернет на каждом ПК.

### **6.2. Программное обеспечение:**

В компьютерном классе на каждом ПК для проведения практических занятий должны быть установлены следующие программные продукты:

Microsoft Office (word, excel) (лицензионное программное обеспечение) - сбор, хранение, обработка различной геолого-геохимической информацией. Проведение математических расчетов, написание отчетов.

Golden Software Surfer (лицензионное программное обеспечение) – построение интерполированных поверхностей (интерполяция).

QGIS (свободно распространяемое программное обеспечение) – необходимо для создания ГИС-проектов, работа и визуализация картографической информация, подготовка карт для публикации.

SasPlanet (свободно распространяемое программное обеспечение) - используется для загрузки растровых картографических данных (топо карты, геологические карты, спутниковые снимки)

EasyTrace (свободно распространяемое программное обеспечение) – используется для проведения процедуры векторизации растровых карт.

### **6.3. Технические и электронные средства обучения:**

Мультимедийный проектор и проекционный экран, ПК/ноутбук

## **7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для реализации познавательной активности магистрантов и с целью повышения качества эффективности усвоения в процессе обучения используются следующие образовательные технологии: лекционно-семинарская зачетная система, разноуровневное обучение, исследовательские методы обучения, информационно-коммуникационные технологии. Также предусматривается методика обучения «делай как я», подразумевающая, что преподаватель во время проведения практической работы выполняет некоторую часть задания на своем ПК, которое демонстрируется магистрантам посредством мультимедийного оборудования. Таким образом магистранты смогут на конкретном примере посмотреть, как именно выполнять ту или иную задачу и задать уточняющие вопросы преподавателю.

## **8.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Для текущего контроля успеваемости обучающихся используются следующие формы:

- оценка качества активной работы магистранта на лекционных занятиях (5 баллов);
- оценка текущей активной работы магистранта на практических и самостоятельных работах (5 баллов);
- оценка качества выполнения каждой из шести практических работ (по 10 баллов за практическую работу, всего 60 баллов);
- оценка теоретических знаний по результатам самостоятельной работы (30 баллов)

Технология контроля подразумевает ситуативную и рейтинговую оценку выполненной работы. Результаты уровня выполнения самостоятельной работы магистрантов учитывается при выставлении итогового зачета.

Результативность обучения складывается из суммы полученных баллов.

При использовании балльно-рейтинговой системы оценки качества знаний обучающегося устанавливается следующее соотношение набранных баллов с критериями оценки:

- 80–100 баллов – «Зачет»;
- 79 баллов и менее – «Незачет».

## 8.1. Оценочные материалы для текущего контроля:

### Материалы для проведения текущего контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Индикаторы достижения компетенций (компоненты), которые контролируются
1	Оценка текущей работы студента на лекционных занятиях (устный опрос)	1. Фундаментальные понятия ГИС 2. Компьютерное картопостроение. 3. Ввод, обработка и хранение пространственных данных ГИС 4. Модели данных. Векторная и растровая модель данных. 5. Оцифровка растровых данных (векторизация). 6. Оформление векторных слоев 7. Работа с текстовыми данными. Работа с GPS 8. Геопроцессинг 9. Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция) 10. Геостатистический анализ аналитических данных 10. Работа с макетами карт	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ПК-2</sub> , ИД-1 <sub>ПК-3</sub> , ИД-2 <sub>ПК-3</sub> , ИД-1 <sub>ПК-4</sub> , ИД-2 <sub>ПК-4</sub> , ИД-1 <sub>ПК-5</sub> , ИД-2 <sub>ПК-5</sub>
2	Оценка текущей работы магистранта на практических занятиях (устный опрос)	1. Оцифровка растровых данных (векторизация). 2. Оформление векторных слоев 3. Работа с текстовыми данными. Работа с GPS 4. Геопроцессинг 5. Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция) 6. Геостатистический анализ аналитических данных 6. Работа с макетами карт	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ПК-2</sub> , ИД-1 <sub>ПК-3</sub> , ИД-2 <sub>ПК-3</sub> , ИД-1 <sub>ПК-4</sub> , ИД-2 <sub>ПК-4</sub> , ИД-1 <sub>ПК-5</sub> , ИД-2 <sub>ПК-5</sub>
3	Представление результатов самостоятельной работы в виде выполненных заданий в ГИС приложениях (собеседование)	7. Оцифровка растровых данных (векторизация). 8. Оформление векторных слоев 9. Работа с текстовыми данными. Работа с GPS 10. Геопроцессинг 11. Создание геостатистических моделей поверхностей (интерполяция) 11. Геостатистический анализ аналитических данных Работа с макетами карт	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> , ИД-1 <sub>ПК-2</sub> , ИД-2 <sub>ПК-2</sub> , ИД-1 <sub>ПК-3</sub> , ИД-2 <sub>ПК-3</sub> , ИД-1 <sub>ПК-4</sub> , ИД-2 <sub>ПК-4</sub> , ИД-1 <sub>ПК-5</sub> , ИД-2 <sub>ПК-5</sub>

## 8.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Примерные вопросы к зачету (Устный опрос):

1. На основе принятой информации, приведите свои примеры, знакомых Вам, географических информационных систем.
2. Чем характеризуется географическая информационная система?
3. Функции ГИС.
4. Данные, используемые в ГИС.
5. Последовательность действий при выполнении геоинформационной обработки геологических работ.
6. Комплексы баз данных, используемых в ГИС на стадиях геолого-разведочных работ.
7. Форма и размеры Земли
8. Широта и долгота в системе географических координат.
9. Чем характеризуются картографические проекции

10. Основные системы координат, используемые в локальных геологических задачах
11. Какие существуют типы систем ввода данных?
12. Типы базовых структур.
13. Как представляются пространственные объекты в ГИС?
14. Способы представления географического пространства. Примеры каждого.
15. Что такое Файл привязки.
16. Shape-файл.
17. Отличие интерполяции от экстраполяции.
18. Детерминированные методы интерполяции.
19. Геостатистические методы интерполяции.
20. Что означает операция «Создание карты»?
21. Какие элементы должна содержать карта?
22. Масштаб. Виды масштабов.
23. Легенда карты.
24. Как показать ориентировку карты.
25. Понятие геопространства. Свойства геопространства на примере геологических объектов и геологических явлений.
26. Понятия геоинформации, геообъекта и геологического объекта. Свойства геообъектов, в частности, геологических объектов.
27. Геоинформатика как наука, производство и технология.
28. Геоинформационные системы (ГИС). Классификации ГИС. Геологические ГИС (история создания в России).
29. Состав и функции ГИС. Демонстрация функций ГИС в обработке геологических данных.
30. Программное обеспечение ГИС. Утилиты обработки геологических данных в ГИС.
31. Источники данных ГИС. Источники геологических данных.
32. Организация геоинформации в ГИС.
33. Модели данных ГИС. Геоинформационные модели геологических данных.
34. Растровая модель геоданных. Геологические данные в составе растровой модели территории.
35. Векторная модель геоданных. Геологические данные в составе векторной модели территории.
36. Классификаторы векторных объектов. Классификаторы геологических объектов ГИС. Нормативы и стандарты.
37. Системы координат, используемые в ГИС. Системы координат, используемые для представления в ГИС геологических данных.
38. Картографические проекции, используемые в ГИС. Геологические карты СССР.
39. Привязка растрового изображения к пользовательской системе координат или к картографической проекции. Привязка растрового изображения фрагмента геологической карты к геодезической и географической системам координат.
40. Понятие ГИС-проекта. Слойная структура ГИС. Геологические ГИС-проекты и их слои.
41. Создание, редактирование и конвертирование векторных ГИС-проектов с использованием QGIS (на примере геологических ГИС-проектов).
42. Векторные карты в геоинформационных средах на примере QGIS.
43. Операции, выполняемые с векторными объектами в QGIS.
44. Векторизация растровых изображений карт и планов. Векторизация геологических карт.
45. Атрибутивная информация ГИС. Атрибутивная геологическая информация в составе ГИС-проекта.



46. Ввод, обработка и хранение пространственной информации в QGIS.
47. Тематические данные и тематические карты ГИС. Тематические геологические слои ГИС-проектов (назначение, значение и методы построения).
48. Функции обработки геоданных ГИС (на примере QGIS и геологических данных).
49. Функции анализа геоданных ГИС (на примере QGIS и геологических данных).
50. Цифровое картографирование с использованием ГИС. История вопроса.
51. Преобразования координат в ГИС.
52. Автоматизация процессов представления, обработки и анализа геоданных в
53. ГИС (в частности, геологических данных).

**Автор-составитель рабочей программы:**

*Младший научный сотрудник*

*Блинов А.В.*

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения отдела магистратуры и аспирантуры ИГХ СО РАН.*