

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Т.С. Смирнова

«03» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии



М.М. Иолин

«03» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Методы обработки геохимической информации»

Составитель

**Смирнова Т.С., к.г.-м.н., доцент, доцент кафедры
географии, картографии и геологии**

Согласовано с работодателями:

**Арестов А.В., государственный инспектор
Нижеволжского управления Федеральной
службы по экологическому, технологическому и
атомному надзору;**

**Левинтас А.Э., генеральный директор ООО
«Каспийская нефтяная компания»
05.03.01 Геология**

Ё

Направленность (профиль) ОПОП

Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год приёма

2025

Курс

5

Семестр

9

Астрахань – 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы обработки геохимической информации» является ознакомление студентов с основными законами, положениями и тенденциями совершенствования в области систематизации результатов геохимических исследований.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): углубление и расширение знаний и навыков студентов в области использования теоретических концепций и моделей для анализа результатов геохимических исследований; развитие аналитических способностей, и формирование системного видения в геохимического картирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Методы обработки геохимической информации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 9 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): Историческая геологии, Общая геология, Литология, Развитие топливно-энергетического комплекса на современном этапе, Охрана и рациональное использование недр, геология и геохимия горючих ископаемых, Геохимия.

Знания: принципов и навыков в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования.

Умения: применять принципы и навыки в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования.

Навыки: самостоятельного применения принципов и навыков в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Разработка нефтяных и газовых месторождений, Альтернативные энергоносители, Геология и нефтегазоносность месторождений Астраханского региона, История и методология геологии.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

а) универсальных (УК): УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	УК-1.1.	основные понятия и	осуществлять поиск,	навыками поиска,

Код компетенции	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	УК-6.2. Эффективно использует время и другие ресурсы при реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	- основные принципы непрерывного образования и его важность для саморазвития; разнообразие форм и методов обучения, доступных в течение жизни; ресурсы (финансовые, временные, информационные), доступные для самообразования	- определять свои образовательные потребности и цели; выбирать и использовать различные источники информации и образования; планировать и организовывать собственное обучение и саморазвитие; оценивать эффективность своих образовательных усилий и корректировать их	- уметь управлять различными образовательными процессами и находить внешние ресурсы для изучения (курсы, тренинги и т.д.); навыками создания и поддержания сети профессиональных контактов для обмена знаниями и ресурсами; способностью к рефлексии и самокорректировке своих образовательных стратегий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очно-заочной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очно-заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	24,00
- занятия лекционного типа, в том числе:	12
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	12
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	48,00
Форма промежуточной аттестации обучающегося	Зачет – 9 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для заочной формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Семестр 9.										
Тема 1. Методы анализа и обработки геохимической информации	5		4	1				12	22	Собеседование , доклад
Тема 2. Геохимический фон, аномалия, карты. Методы расчета и математической обработки	4		4					12	20	Собеседование , практическое задание, доклад
Тема 3. Взаимосвязь геохимических полей с геологическими структурами	5		4	1				12	22	Собеседование , практическое задание, доклад
Тема 4. Моделирование упругости и газонасыщенности пластовых вод	4		4					12	20	Практическое задание, тест, доклад
Консультации									-	
Контроль промежуточной аттестации									-	Зачет
ИТОГО за семестр:	18		16	2				48,00	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	УК-6	
Тема 1. Методы анализа и обработки геохимической информации	22	+	+	2
Тема 2. Геохимический фон, аномалия, карты. Методы расчета и математической обработки	20	+	+	2
Тема 3. Взаимосвязь геохимических полей с геологическими структурами	22	+	+	2
Тема 4. Моделирование упругости и газонасыщенности пластовых вод	20	+	+	2
Итого:	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Методы анализа и обработки геохимической информации

Виды геохимической информации: анализы, геохимическая выборка, рудное тело, ореол рассеяния, нефтегазовая залежь. Методы геохимического опробования; анализов твердых и жидких полезных ископаемых. Методы газовой хроматографии, изотопного состава подземных вод, пород, растительности. Факторный анализ и метод распознавания образов в геохимии.

Тема 2. Геохимический фон, аномалия, карты. Методы расчета и математической обработки.

Принципы формирования БД и использования редактора формул XL. Цели и задачи геохимических исследований территории: выборка, геохимические параметры, барьеры, фон и аномалии. Формирование базы данных (БД) гидрогеологических параметров и загрязнения подземных вод по данным опробования в табличной форме XL.

Тема 3. Взаимосвязь геохимических полей с геологическими структурами.

Принципы работы в ПК AutoCad с использованием графической подложки или привязки ГИС.

Тема 4. Моделирование упругости и газонасыщенности пластовых вод.

Моделирование динамических систем. Газонасыщенность пластовых вод УВ-месторождений. Тестирование.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия, обучающиеся выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
<p><i>Тема 1. Методы анализа и обработки геохимической информации.</i></p> <p>Виды геохимической информации: анализы, геохимическая выборка, рудное тело, ореол рассеяния, нефтегазовая залежь. Методы геохимического опробования; анализов твердых и жидких полезных ископаемых. Методы газовой хроматографии, изотопного состава подземных вод, пород, растительности. Факторный анализ и метод распознавания образов в геохимии.</p>	12	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка докладов
<p><i>Тема 2. Геохимический фон, аномалия, карты. Методы расчета и математической обработки.</i></p> <p>Изучение базы данных геохимических исследований территории: выборка, геохимические параметры, барьеры, фон и аномалии. Определение геохимического фона не менее, чем по трем параметрам в редакторе формул XL: минерализации, жесткости и нитратам (рН, сульфатам и нитратам, и т.д) .</p>	12	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка докладов
<p><i>Тема 3. Взаимосвязь геохимических полей с геологическими структурами.</i></p> <p>Принцип использования ПК AutoCAD в геологическом картировании. Построение геологических разрезов вкрест простирания по карте с определением способа разработки рудного или нерудного тела (по вариантам).</p>	12	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка докладов
<p><i>Тема 4. Моделирование упругости и газонасыщенности пластовых вод.</i></p> <p>Моделирование динамических систем. Газонасыщенность пластовых вод УВ-месторождений. Расчет упругости растворенных газов и коэффициента насыщения (по вариантам).</p>	12	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации. Подготовка докладов

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Подготовка к практическим занятиям

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

Подготовка доклада-сообщения в форме презентаций

Подготовка доклада позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы. Доклады могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях. При этом трудоемкость доклада, подготовленного для конференции обычно выше, и, соответственно, выше должна быть и оценка.

Качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения. Минимальное количество слайдов – 20-25.

Подготовка к тестированию

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением.

На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом.

Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Методы анализа и обработки геохимической информации	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Геохимический фон, аномалия, карты. Методы расчета и математической обработки	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Взаимосвязь геохимических полей с геологическими структурами	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Моделирование упругости и газонасыщенности пластовых вод	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Выполнение практических заданий, тестирование, обсуждение докладов</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com](http://dlib.eastview.com)
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://asu-edu.ru/issledovaniya-i-innovacii/11745-nauchnye-jurnaly-agu.html>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы обработки геохимической информации» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Методы анализа и обработки геохимической информации	УК-1, УК-6	Собеседование, доклад
Тема 2. Геохимический фон, аномалия, карты. Методы расчета и математической обработки	УК-1, УК-6	Собеседование, практическое задание, доклад
Тема 3. Взаимосвязь геохимических полей с геологическими структурами	УК-1, УК-6	Собеседование, практическое задание, доклад
Тема 4. Моделирование упругости и газонасыщенности пластовых вод	УК-1, УК-6	Практическое задание, тест, доклад

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Методы анализа и обработки геохимической информации

Вопросы для собеседования

1. Изменчивость и сложность строения геологических образований.
2. Динамические и статические геосистемы. Граничные условия.
3. Методы анализов каждого из компонентов геосистемы «вода-порода-газы-живое вещество».

Доклад-сообщение

Подготовить индивидуально или в группе из 2 человек доклад-презентацию по одной из тем: Задачи распознавания образов при геохимических исследованиях; Геохимическая информация как источник моделирования геосистем; Комплексный природно-техногенный характер геохимической информации.

Тема 2. Геохимический фон, аномалия, карты. Методы расчета и математической обработки

Вопросы для собеседования

1. Закон нормального распределения случайной величины. Среднеквадратичное отклонение и математическое ожидание.
2. Понятие геохимической выборки, фона, аномалии.
3. Рудное тело, рудное поле, ореол рассеяния.
4. Методы статистической обработки.

Практическое задание «Вычисление геохимического фона, аномалий, контрастности барьеров»

По данным выборки геохимических анализов подземных вод района исследований (60 скважин) выполнить расчет фонового интервала колебаний трех параметров в редакторе формул XL, выделить аномальные значения и представить результаты в форме графиков и диаграмм. Дать расшифровку аномалий.

Доклад-сообщение

Подготовить индивидуально или в группе из 2 человек доклад-презентацию по одной из тем: Статистические методы и критерии их проверки; Причинно-следственные связи в расшифровке геохимических аномалий; Техногенез природных рудных и нерудных месторождений.

Тема 3. Взаимосвязь геохимических полей с геологическими структурами

Вопросы собеседования

1. Принципы построения геологического разреза.
2. Принципы построения геологического профиля.
3. Масштабирование, штриховка, заливка в ПК AutoCAD.

Практическое задание «Построение геологических разрезов и профилей с использованием ПК AutoCAD»

1. Построение геологического разреза по произвольной линии карте в масштабе (часть III, работа 2, задание III.5 III.20 [9]). Оформление результата в ПК AutoCAD.

2. Построение в ПК AutoCAD двух геологических профилей вкрест простирания по данным глубокого бурения с разрывными нарушениями (часть III, работа 2, варианты 1-15 [9]).

Доклад-сообщение

Подготовить индивидуально или в группе из 2 человек доклад-презентацию по одной из тем: Корреляционный анализ в геологии; Формы залегания рудных тел; Гидротермальный метасоматоз; Разновидности природных ловушек и залежей УВ.

Тема 4. Моделирование упругости и газонасыщенности пластовых вод

Практическое задание «Построение картосхем упругости растворенных газов и степени газонасыщенности по данным геохимического опробования залежей УВ».

1. Расчет упругости растворенных газов и коэффициента насыщения (варианты 1-21[4]).
2. Построение картосхем упругости и газонасыщенности подземных вод (варианты 1-21[4]). Оформление в ПК AutoCAD.
3. Анализ местоположения структурной ловушки.

Доклад-сообщение

Подготовить индивидуально или в группе из 2 человек доклад-презентацию по одной из тем: Автоматизированные системы обработки геохимических данных; Гидрохимические предвестники землетрясений; Этапы обработки геохимической информации на стадии съемки; Базы данных при компьютерной обработке информации на стадии разработки месторождений УВ.

Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК–1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
1.	Задание закрытого типа	Методы, используемые для обработки геологической информации, подразделяются на: А) прямые и косвенные; Б) первичные; В) вторичные; Г) систематические	А	1
2.		Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят: А) выбросы вулканов; Б) океанические аэрозоли; В) выбросы предприятий химической промышленности; Г) выбросы автомобильного транспорта; Д) выбросы ТЭС, работающих на угле и	Д	1

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
		<i>мазуте</i>		

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.		<p>Косвенные методы основаны:</p> <p>А) на анализе космологических и геофизических данных;</p> <p>Б) геологические методы непосредственного изучения горных пород и структур в естественных нарушениях и в искусственных горных выработках;</p> <p>В) полевых исследованиях;</p> <p>Г) лабораторных исследованиях;</p> <p>Д) структурных исследованиях</p>	Б	1
4.		<p>Объектами геохимических поисков являются:</p> <p>А) месторождения полезных ископаемых</p> <p>Б) рудные поля</p> <p>В) рудные жилы</p> <p>Г) месторождения полезных ископаемых, либо рудные поля</p>	А	1
5.		<p>Масштабы поисков:</p> <p>А) 1:100000-1:200000;</p> <p>Б) 1:25000-1:50000;</p> <p>В) 1:10000-1:50000;</p> <p>Г) 1:50000-1:100000</p>	А	1

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6.	Задание комбиниро- ванного	<p>Что является предметом изучения геохимии?</p> <p>Назовите некоторые аспекты, которые изучаются геохимией?</p>	<p>Предмет изучения геохимии — химический состав Земли и планет, законы распределения и движения элементов и изотопов в различных геологических средах, процессы формирования горных пород, почв и природных вод. Некоторые аспекты, которые изучаются геохимией:</p> <p>1) Определение относительной и абсолютной распространённости элементов и изотопов в Земле и на её поверхности; 2) Распределение и перемещение элементов в различных частях Земли (коре, мантии, гидросфере и т. д.) для выяснения законов и причин неравномерного распределения элементов; 3) Распределение элементов и изотопов в космосе и на планетах Солнечной системы (космохимия); 4) Геологические процессы и вещества, производимые живыми или вымершими организмами (биогеохимия).</p>	8
7.	Задание открытого типа	С какой целью проводят обработку геохимической информации?	<p>Обработка геохимической информации ведется с целью определения параметров распределения микроэлементов в пределах исследуемого района, участка или рудопоявления. Последнее включает вычисление местного геохимического фона и минимально-аномальных содержаний каждого микроэлемента на исследуемом объекте.</p>	3-5
8.		Что является научной основой геохимических методов поисков рудных	Учение о миграции, рассеянии и концентрации химических элементов в земной коре	3-5

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
		<i>месторождений полезных ископаемых?</i>	<i>(геохимия), заложенное основателями российской геохимической школы - академиками В.И.Вернадским и А.Е Ферсманом.</i>	

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
9.		Каким образом формируются локальные участки аномальных по сравнению с геохимическим фоном содержания химических элементов?	В результате различных геологических процессов экзогенного или эндогенного характера, сопровождающихся привнесением одних и выносом других химических элементов, в горных породах, рыхлых отложениях и почвах могут возникать локальные участки аномальных по сравнению с геохимическим фоном содержания химических элементов - литохимические аномалии. Аналогично можно выделить в водной среде - гидрохимические, в воздушной – атмосферические и в органическом мире - биогеохимические аномалии.	5-7
10.		Что принимается за местный геохимический фон?	Особенности распределения химических элементов в горных породах, не затронутых какими-либо рудообразующими процессами, а также в рыхлых отложениях, водах, воздухе и растениях, на химический состав которых не влияют эндогенные или экзогенные концентрации определяют местный геохимический фон (местное нормальное поле). Таким образом, за величину местного геохимического фона принимается среднее содержание химического элемента в пределах однородного участка, в удалении от явных аномалий.	5-7
УК–6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
11.	Задание закрытого типа	Перечислить геолого-минералогические методы поисков: А) наземные и аэровизуальные методы непосредственного обнаружения рудных выходов, валунно-обломочные и шлиховые методы; Б) методы визуального геологического картирования; В) шлиховые и космохимические методы; Г) геофизические методы, аэровизуальные	А	1
12.		Шлихами называются: А) обломки самородных элементов и минералов в породе; Б) концентраты, представляющие мелкую фракцию тяжелых минералов, которые остаются после промывки отбираемых проб; В) минералы полезных ископаемых порошкообразной формы; Г) минералы драгоценные и полудрагоценные	Б	1
13.		Геофизические методы поиска включают: А) магнитометрические, электроразведочные, радиометрические, ядерно-физические, гравиметрические методы; Б) электрокаротаж, сейсморазведка, магниторазведка; В) гамма-каротаж, боковое сейсмозондирование, теплофизические методы; Г) гамма-съемки, наземные гамма-спектрометрические, эманацонные методы	А	1
14.		В чем разница между	Г	1

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>аномалиями и аномальными зонами:</p> <p>А) аномалии бывают положительными и отрицательными, аномальные зоны – только положительными</p> <p>Б) ничем</p> <p>В) аномалии – локальные участки полей с резко отличным фоном, аномальные зоны - обширные участки проявления поисковых признаков</p> <p>Г) аномальные зоны представляют группы сближенных аномалий, ориентированных в определенном направлении</p>		

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.	Задание комбиниро- ванного	<p>Геохимические методы поисков включают:</p> <p>А) литохимические, биохимические, радиологические</p> <p>Б) литохимические и космохимические</p> <p>В) литохимические, радиологические, гидрохимические, атмохимические</p> <p>Г) литохимические, гидрохимические, биохимические, атмохимические</p> <p>Охарактеризуйте выбранные геохимические методы поисков?</p>	<p>Г</p> <p>Геохимические методы поисков включают изучение закономерностей пространственного распределения химических элементов или их природных соединений в геосферах в целях обнаружения месторождений полезных ископаемых. В зависимости от характера опробуемого материала и конкретных задач поисковых и разведочных работ геохимические методы поисков разделяются на четыре группы:</p> <p>1) Литогеохимические. Основаны на выявлении первичных и вторичных ореолов рассеяния рудообразующих элементов и косвенных элементов-индикаторов оруденения в литосфере (в коренных и рыхлых образованиях); 2) Гидрогеохимические. Базируются на выявлении ореолов оруденения и признаков газонефтеносности в гидросфере (в подземных водах и открытых водотоках); 3) Биогеохимические. Основаны на выявлении ореолов оруденения и признаков газонефтеносности в биосфере (в растительных и животных организмах); 4) Атмогеохимические (газовые). Базируются на выявлении ореолов оруденения и признаков газонефтеносности в почвенном воздухе и приземном слое атмосферы.</p>	8

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			Также к геохимическим методам поисков относят термобарогеохимический метод, заключающийся в выявлении и изучении ореолов газовых, жидких и газожидких включений в горных породах, окружающих месторождения полезных ископаемых.	
16.	Задание открытого типа	Каким образом можно оценить уровень местного геохимического фона?	В первом приближении оценить уровень местного геохимического фона можно из рассмотрения карты или таблицы содержаний элемента.	3-5

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
17.		<i>Если геохимические поиски проведены на достаточно больших площадях, то как будет характеризоваться область местного геохимического фона и геохимические аномалии?</i>	<i>Если геохимические поиски проведены на достаточно больших площадях, то область местного геохимического фона будет характеризоваться преобладанием относительно низких, неустойчивых значений концентраций элементов. Приблизленно оценив среднюю величину содержания каждого элемента, на картах можно выделить все наиболее контрастные геохимические аномалии.</i>	5-7
18.		<i>Каким образом определяется величина геохимического фона при выделении слабых, геохимических аномалий?</i>	<i>Выделение слабых, геохимических аномалий требует более точной оценки местного геохимического фона. В этом случае величина геохимического фона определяется в зависимости от математического закона, которому подчинено распределение элементов в пробах.</i>	5-7
19.		<i>Какому закону наиболее часто подчиняется распределение элементов?</i>	<i>Наиболее часто встречающимся является логарифмически нормальный закон распределения. При логарифмически нормальном распределении элементов за величину фона принимают среднелогарифмическое значение, при нормальном – среднеарифметическое. Таким образом, для характеристики местного геохимического фона необходимо установить закон, которому подчинено распределение фоновых содержаний, и определить параметры этого распределения (средней значение, стандартное отклонение, дисперсию</i>	3-5

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
20.		<i>Что представляют собой геохимические барьеры?</i>	<i>Участки пространства, где происходит резкое изменение интенсивности миграции элементов, концентрирование одних из них и удаление других.</i>	3-5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **зачет**, отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру.

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятия	10	25	по расписанию
2.	Выполнение практического задания	13 балла за задание	50	
3.	Выполнение доклада	5	15	
Всего			90	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий	0,2 балла за занятие	5	по расписанию
5.	Активность студента на занятии	0,2 балла за занятие	5	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	При выставлении зачёта
90–100	Зачтено
85–89	
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	
Ниже 60	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Трофимов Д. М., Евдокименков В.Н., Шуваева М.К. Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр [Электронный ресурс] - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 320 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113892.html>
2. Коротаяев М. В. Информационные технологии в геологии: учебное пособие - М.: КДУ, 2012. - 298 с. (1 экз)
3. Кирюхин, В.А. Прикладная гидрогеохимия: учеб. пособие для студентов ВУЗов - СПб.: Тип. "Наука", 2011. - 230 с. (5 экз)

8.2. Дополнительная литература:

1. Дистанционные методы в нефтегазовой геологии [Электронный ресурс] / Трофимов Д.М. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902233.html>
2. Аванесов А.А. Методические указания к лабораторным работам по гидрогеологии. – Ашхабад: Изд-во МВ и ССО ТССР, 1982. – 62 с. (1 экз).
3. Румынин В. Г. Геомиграционные модели в гидрогеологии. - СПб.: Наука, 2011. - 1158 с. (1 экз)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия проводятся в аудиториях с установленными компьютерами или с демонстрационным экраном, оснащенными лицензионными стандартными программами и на персональных ноутбуках с демонстрационными или лицензионными программными комплексами Microsoft Office XL, Power Point, OpenOffice, AutoCad (студенческая бесплатная версия).

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).