



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра геологии нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ

Декан геологического факультета

С.П. Прими́на

« 28 » марта 2024 г.



### Рабочая программа дисциплины

#### Б1.В.1.10 Геохимические исследования при поисках и разведке залежей нефти и газа

Специальность **21.05.02 Прикладная геология**

Специализация **Геология месторождений нефти и газа**

Квалификация выпускника - **Горный инженер-геолог**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК геологического факультета

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 3 от « 28 » марта 2024 г.

Председатель

Летунов С.П.

Протокол № 7

От « 12 » марта 2024 г.

Зав. кафедрой

Прими́на С.П.

Иркутск 2024 г.

## Содержание

I. Цели и задачи дисциплины	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины	3
IV. Содержание и структура дисциплины	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.3 Содержание учебного материала	9
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	15
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	18
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	19
4.5. Примерная тематика курсовых работ	19
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21
а) перечень литературы	22
б) периодические издания	22
в) список авторских методических разработок	22
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	22
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	23
6.2. Программное обеспечение:	23
6.3. Технические и электронные средства обучения:	24
VII. Образовательные технологии	25
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	26

## I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

### Цель:

– дать студентам научные и методические основы прогноза и поисков месторождений нефти и газа геохимическими методами.

### Задачи:

- сформировать у студентов устойчивые представления о теории геохимического поля, рассеянии и концентрировании углеводородов в процессе миграции и аккумуляции;
- показать разнообразие методов геохимического прогноза нефтегазоносности;
- научить студентов отбирать в полевых условиях пробы газа, нефти, воды, горных пород;
- добиться широкого использования компьютерных технологий при обработке геохимической информации;
- научить студентов грамотно интерпретировать геохимическую информацию.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.1.10 «Геохимические исследования при поисках и разведке залежей нефти и газа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, как «Математика», «Физика», «Химия», «Минералогия», «Литология», «Физическая химия», «Химия горючих ископаемых», «Геология нефти и газа», «Геохимия», «Геохимия горючих ископаемых».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данной специальности 21.05.02 Прикладная геология:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ, интерпретацию, систематизацию и обобщение геолого-геофизической, геохимической и промысловой информации	ИДК <sub>ПК-1.1</sub> Осуществляет сбор и структурирование поступающей промысловой информации ИДК <sub>ПК-1.2</sub> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промысловой информации ИДК <sub>ПК-1.3</sub> Подготавливает отчетные материалы по результатам интерпретации геолого-геофизической и геохимической информации	<u>Знать:</u> - теоретические основы геохимических методов прогноза и поисков нефтяных и газовых месторождений, - возможности использования геохимических методов для прогноза и поисков месторождений нефти и газа на разных этапах ГРП. <u>Уметь:</u> - фиксировать географические координаты точек геохимического опробования, - документировать точки опробования в полевом дневнике,

		<p>- использовать геоинформационные технологии обработки полевых материалов, табличных и графических построений;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>-методиками геохимического опробования и картирования,</p> <p>-принципами геологической интерпретации геохимической информации,</p> <p>-основами геоинформационных технологий,</p> <p>-методиками физикохимического моделирования геохимических процессов.</p>
--	--	---

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа,

в том числе 0,1 зачетных единицы, 8 часа на зачет

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий \_\_ часов

Из них 8 часов – практическая подготовка

**Форма промежуточной аттестации** зачет

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

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа	
1	Тема 1. Теоретические	7	24	6	6		12	Устный опрос	

	основы геохимических методов								
2	Тема 2. Методика геохимических поисков	7	32		8	8		12	Устный опрос
3	Тема 3. Организационные основы геохимических поисков нефти и газа (ГПНГ)	7	32		8	8		12	Устный опрос
4	Тема 4. Методы графической и математической обработки геохимической информации	7	32		8	8		12	Устный опрос
5	Тема 5. Прогноз нефтегазоносности	7	24		6	8		12	Устный опрос
<b>Итого часов</b>					36	36		60	

#### 4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
3	Тема 1. Теоретические основы геохимических методов	Работа с научной литературой, поиск в интернете, систематизация и анализ информации	1 неделя	12	выполнение задания	Указано в разделе V настоящей программы
3	Тема 2. Методика геохимических поисков	Работа с научной литературой, поиск в интернете, систематизация и анализ информации	1 неделя	12	выполнение задания	Указано в разделе V настоящей программы
3	Тема 3. Организационные основы геохимических поисков нефти и	Работа с научной литературой, поиск в интернете, систематизация	1 неделя	12	выполнение задания	Указано в разделе V настоящей программы

	газа (ГПНГ)	и анализ информации				
3	Тема 4. Методы графической и математической обработки геохимической информации	Работа с научной литературой, поиск в интернете, систематизация и анализ информации	1 неделя	12	выполнение задания	Указано в разделе V настоящей программы
3	Тема 5. Прогноз нефтегазоносности	Работа с научной литературой, поиск в интернете, систематизация и анализ информации	5 недель	12	выполнение задания	Указано в разделе V настоящей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				60		

### 4.3 Содержание учебного материала

#### Тема 1. Теоретические основы геохимических методов

Введение. Теория геохимического поля. Формы нахождения газов в осадочных породах. Условия формирования углеводородного поля. Миграция газов с позиций химической термодинамики.

#### Тема 2. Методика геохимических поисков

Методы прямого прогноза и поисков залежей нефти и газа. Газовый метод. Поверхностная газовая съемка. Газокерновое опробование. Газовый каротаж скважин. Другие специфические газовые методы. Битуминологический метод. Основные задачи битуминологических исследований при поисковых и разведочных работах на нефть и газ. Люминесцентно-битуминологический анализ и его разновидности. Поверхностная битумная съёмка. Битумный каротаж скважин.

#### Тема 3. Организационные основы геохимических поисков нефти и газа (ГПНГ).

Косвенные методы геохимического прогноза. Гидрогеохимический метод. Литогеохимический метод. Микробиологический метод. Фитогеохимический метод. Радиометрический метод. Физико-химический метод. Геотермический метод. Геохимические методы поисков как разновидность геологоразведочных работ. Стадийность и комплексирование геохимических методов поисков нефти и газа.

Геохимические поисковые показатели газов и их геологическая интерпретация.

Структура ореолов рассеяния газов над залежами.

#### Тема 4. Методы графической и математической обработки геохимической информации.

Методы первичной обработки проб и результатов анализов. Графическая и математическая обработка геохимической информации.

#### Тема 5. Прогноз нефтегазоносности.

Структурно-тектонические, литолого-стратиграфические, гидрогеологические, геохимические, в том числе выходы УВ на поверхность, признаки нефтегазоносности территорий. Основные показатели локального прогноза месторождений нефти и газа по материалам геохимии рассеянных газов. Естественные нефтегазопроявления.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№	№ п/п	Наименование	Трудоемкость	Оценочн	Формируем
---	-------	--------------	--------------	---------	-----------

п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	семинаров, практических и лабораторных работ	(час.)		ые средства	ые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Теоретические основы геохимических методов	Методики отбора проб газа, воды, нефти, грунта, коренных пород, керна, шлама. Хранение и транспортировка проб	6	1	Устный опрос	ПК-1 ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
2	Тема 2. Методика геохимических поисков	Хроматографический метод анализа газовых проб. Принципиальное устройство хроматографа. Методика полевого анализа воды. Полевая гидрохимическая лаборатория. Люминесцентно-битуминологический анализ и его модификации.	8	1	Устный опрос	ПК-1 ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
3	Тема 3. Организационные основы геохимических поисков нефти и газа (ГПНГ)	Типы дегазаторов и их устройства. Технология дегазации воды промывочной жидкости, шлама и керна.	8	2	Устный опрос	ПК-1 ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
4	Тема 4. Методы графической и математической обработки геохимической информации	Вычитание воздуха из анализа газовых проб. Вычисления геохимических коэффициентов	8	2	Устный опрос	ПК-1 ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
5	Тема 5. Прогноз нефтегазоносности	Способы использования данных по содержанию в породах органического углерода и	8	2	Устный опрос	ПК-1 ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>

		битуминозности для определения сингенетичности и эпигенетичности углеводородов.				
--	--	---	--	--	--	--

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Роль геофизики и геохимии в нефтегазовой геологии.	Обосновать необходимость использования точных наук в геологии	ПК-1	ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
2	Геохимические методы	Выбрать правильный ответ из четырёх вопросов	ПК-1	ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
3	Геохимические коэффициенты	Рассчитать газовые геохимические коэффициенты, составить таблицу	ПК-1	ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
4	Графические построения геохимических карт и разрезов	По составу газов месторождений составить таблицу коэффициентов зрелости и сделать выводы	ПК-1	ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>
5	Способы использования состава органического вещества для прогноза нефтегазоносности	По количеству и составу органического вещества определить возможность генерации УВ	ПК-1	ИДК <sub>ПК-1.1</sub> ИДК <sub>ПК-1.2</sub> ИДК <sub>ПК-1.3</sub>

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

С целью организации самостоятельной работы обучающихся было издано учебное пособие (Геохимические методы прогноза и поисков месторождений нефти и газа: учебное пособие / В.П. Исаев. – Иркутск : изд-во Иркут. гос. ун-та, 2016. – 139 с.)

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрена учебным планом

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

1. Геология и геохимия нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов,

обуч. по напр. "Геология" и спец. "Геология и геохимия горюч. ископаемых" / О. К. Баженова и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - ЭВК. - М. : Изд-во МГУ : Академия, 2004. - 417 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 5-7695-2080-9. - ISBN 5-211-04888-1

2. Геология и геохимия нефти и газа : учеб. для студ. вузов / О. К. Баженова [и др.] ; Под ред. Б. А. Соколова. - Изд-во МГУ Академия, 2004. - 415 с. (48 экз.)

3. Элементы строения залежей нефти и газа. Г.И. Лохматов, С.П. Примина. Учебное пособие. Иркутск: изд-во ИГУ, 2015 г., 72 с. (63 экз.)

4. Исаев, Виктор Петрович. Геохимия нефти и газа : курс лекций / В. П. Исаев. - Изд-во ИГУ, 2010. - 197 с. (33 экз.)

5. Л.П. Мстиславская, Геология, поиски и разведка нефти и газа [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Л. П. Мстиславская, В. П. Филиппов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2005. - 200 с. (23 экз.)

6. Губайдуллин М.Г. Краткий курс геологии нефти и газа: учебное пособие Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова / учебное пособие, 2014. - 145 с. - Режим доступа: ЭБС «Издательство «Лань». - Неогранич. доступ.

7. Мерсон М. Э., Флаасс А. С., Кочнева О. Е. Геология нефти и газа / Пермский национальный исследовательский политехнический университет учебное пособие, 2021. - 98 с. - Режим доступа: ЭБС «Издательство «Лань». - Неогранич. доступ.

б) периодические издания

1. Геология нефти и газа: научно-технический журнал. – М.: Всероссийский научно–исследовательский геологический нефтяной институт, 1957-2021 (доступен на <https://www.elibrary.ru>).

в) список авторских методических разработок:

1. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ по дисциплине «Геология нефти и газа» специальности 21.05.02 Прикладная геология специализация «Геология нефти и газа» и направления 05.03.01 Геология (бакалавриат) профили «Геология, разработка месторождений нефти и газа», «Геология нефти и газа», «Геология и геохимия горючих ископаемых», «Теоретические и методические основы разработки месторождений нефти и газа» предусмотрено выполнение студентами очного и заочного отделений курсовой работы по дисциплине «Геология нефти и газа».

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-источники:

1. Научная библиотека ИГУ им. В.Г. Распутина <http://library.isu.ru/ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)

3. Российская государственная библиотека - <https://www.rsl.ru>

4. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского - <https://vsegei.ru/ru>

5. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию ООО «Геоинформмарк» – [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)

6. Аналитический журнал «Нефтегазовая Вертикаль» - [www.ngv.ru](http://www.ngv.ru)

7. Oil Gas Journal – [www.ogj.com](http://www.ogj.com)

8. Нефть России. Oil of Russia – [lukoil.ru](http://lukoil.ru)

9. Нефть и капитал – [www.oilcapital.ru](http://www.oilcapital.ru)

10. The Geological Society of America - <https://www.geosociety.org>

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС) ИГУ**

1. Электронный читальный зал «БиблиоТех» (адрес доступа <https://isu.bibliotech.ru>)

2. ЭБС «Издательство «Лань» (адрес доступа <http://e.lanbook.com>)

3. ЭБС Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (адрес доступа <http://rucont.ru>)
4. ЭБС «Айбукс» (адрес доступа <http://ibooks.ru>)
5. Образовательная платформа «Юрайт» (адрес доступа <https://urait.ru>)

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

<p>Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 70 рабочих мест, доской меловой.</i></p> <p>Оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа»: проектор CASIO XJ-A150, ноутбук ASUS K50NG series, экран настенный Classic Norma 244*183, колонки.</p> <p>Учебно-наглядными пособиями, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Геология и геохимия нефти и газа»: «Атлас карт нефтегазоносности недр России» масштаба: 1: 5000000, Карта нефтегазоносности недр СССР, Карта «Топливо-Энергетический комплекс Красноярского края, Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и Республики Бурятия», Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья, Альбом месторождений нефти и газа нефтегазоносных бассейнов территории РСФСР, УССР и Казахской ССР.</p> <p>Ауд. 223, ул. Ленина, 3</p>
<p>Специальные помещения: <i>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской</i></p>	<p><i>Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 13 рабочих мест, доской меловой.</i></p> <p>Оборудована техническими средствами обучения: Компьютеры – моноблоки ROSCOM с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, проектор CASIO XL-V-2, ноутбук ASUS K50NG series, экран на треноге Da-Lite Versatol 178*178, колонки.</p> <p>Ауд. 221, ул. Ленина, 3</p>

### 6.2. Программное обеспечение:

№	Наименование программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО (Лицензия, Договор, счёт, акт или иное)	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	7zip (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://www.7-zip.org/license.txt">https://www.7-zip.org/license.txt</a>	Условия правообладателя	бессрочно
2	OpenOffice (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a> (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.)	Условия правообладателя	бессрочно
3	PDF24Creator 8.0.2 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообладателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf">https://en.pdf24.org/pdf/lizenz_en_de.pdf</a>	Условия правообладателя	бессрочно
4	Windows Server Standart 2012R2 Russian OLP NL AE 2Proc+SA	2	Сублицензионный договор №47858/ИРК4255/ 1130 от 16.07.2014 Счет №Тр036883 от 16.07.2014 лиц63888500	16.07.2014	бессрочно
5	ГАРАНТ	26	Договор № 1Д/17 от 27.06.2017г.	27.06.2017г.	бессрочно

	Academic Edition Networked Volume Licenses RAD Studio 10.2. Tokyo Professional Concurrent ELC	10	№ Tr000159963/1060 от 30.05.2017	30.05.2017	бессрочно
6	Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms Adobe	20	Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012	31.07.2015	бессрочно
7	AutoCAD 2008 Russian Полная коммерческая локальная версия	1	Коробка	27.12.2007	бессрочно
8	BigBlueButtom	Условия правообла дателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/BigBlueButtom">https://ru.wikipedia.org/wiki/BigBlueButtom</a>	Условия правообла дателя	бессрочно
9	Corel Draw Graphics Suite X6 AE	3	1031 Государственный контракт № 03- 019-13	11.06.2013	бессрочно
10	Google Chrome 57.0.2987.133 (ежегодно обновляемое ПО)	Условия правообла дателя	Условия использования по ссылке: <a href="https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>	Условия правообла дателя	бессрочно
11	Microsoft Office 2003 Win32 Russian Academic OPEN No Level	40	Номер Лицензии Microsoft 41251593	24.10.2006	бессрочно

### 6.3. Технические и электронные средства обучения:

Для проведения лекционных и практических занятий, и контроля знаний студентов используются следующие технические и электронные средства обучения:

- 1) мультимедийные презентации и видеофильмы для иллюстрации теоретического материала;
- 2) мультимедийные презентации для проведения практических занятий;
- 3) мультимедийные тесты для контроля знаний.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются: компьютерный класс геологического факультета ИГУ, в котором все компьютеры имеют выход в сеть «Интернет» и установленное специальное программное обеспечение ArcGIS for Server Enterprise Advanced Lab Kit для самостоятельной работы студента по построению карт нефтегазового назначения.

Имеющийся на кафедре геологии нефти и газа и в Учебной лаборатории бурения видеоматериал позволяет проводить в интерактивной форме знакомство и компьютерные симуляции процессов строительства, бурения, закачивания скважины, испытания и других производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

Кафедра геологии нефти и газа располагает фондом геологических отчетов. (параллельно с Территориальным фондом) по территории Прибайкалья.

Электронные средства обучения по дисциплине «Геохимические методы прогноза и поисков нефти газа» размещены на образовательном портале ИГУ ([educa.isu.ru](http://educa.isu.ru)).

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных нефтегазовых компаний. Ежегодно студенты встречаются со специалистами ООО «Иркутская нефтяная компания», нефтяной компанией ПАО «Роснефть» - АО «Верхнечонскнефтегаз», нефтяной компанией «Роснефть» - ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча», с компанией ООО «Техизмерения», с центром подготовки и переподготовки специалистов нефтегазового дела (Petroleum Learning Centre) компании «Шлюмберге» (Schlumberger), видными учеными России.

Практикуются мастер-классы экспертов и специалистов нефтегазового сектора экономики:

- в области компьютерных технологий при обработке данных нефтегазовой геологии (функциональности программного обеспечения компании «Шлюмберге» (Schlumberger): 1. Eclipse - Гидродинамическое моделирование. 2. Petrel - Интерпретация данных сейсморазведки + 3-х мерное геологическое моделирование. 3. Interactive Petrophysics - Интерпретация скважинной информации.

- в области проблем бурения глубоких скважин (контроль растворов для бурения и т.п.).

Обучение также производится с использованием частично электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: Образовательный портал ИГУ educa.isu.ru

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Наименование тем занятий с использованием активных и интерактивных форм обучения:**

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Тема 1. Теоретические основы геохимических методов	Лекция	интерактивное занятие с использованием мультимедийных презентаций	6
2	Тема 2. Методика геохимических поисков	Лекция	интерактивное занятие с использованием мультимедийных презентаций	8
3	Тема 3. Организационные основы геохимических поисков нефти и газа (ГПНГ)	Лекция	интерактивное занятие с использованием мультимедийных презентаций	8
4	Тема 4. Методы графической и математической обработки геохимической информации	Лекция	интерактивное занятие с использованием мультимедийных презентаций	8
5	Тема 5. Прогноз нефтегазоносности	Лекция	интерактивное занятие с использованием мультимедийных презентаций	8
<b>Итого часов</b>				<b>36</b>

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Паспорт фонда оценочных средств определяет перечень формируемых дисциплиной компетенций (индикаторов их достижений), соотнесенных с результатами обучения в виде характеристики дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» (см. раздел III настоящей РПД); программу оценивания контролируемой компетенции (индикаторов достижения компетенции), содержащую наименование оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации (табл. VII.1), соотнесенных с контролируемыми темами и/или разделами дисциплины и планируемыми результатами, показателем и критериями оценивания, а также характеристику оценочных материалов для обеспечения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, в том числе оценку запланированных результатов и перечень оценочных материалов (средств) и характеристику критерии их оценивания.

### VII.1 Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
Тема 1. Теоретические основы геохимических методов	ИДК <sub>ПК1.2</sub> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промышленной информации	<b><u>Знать:</u></b> Теорию геохимического поля. Формы нахождения газов в осадочных породах. Условия формирования углеводородного поля. Миграция газов с позиций химической термодинамики.  <b><u>Уметь:</u></b> - Анализировать теоретические данные о миграции газов с позиции термодинамики.  <b><u>Владеть:</u></b> Способами обработки и интерпретации геологической информации, навыками сравнительного анализа геологического строения и нефтегазоносности провинций и областей различного типа для практической	Владеет материалом и терминологией по темам раздела I.	Отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам раздела I; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета	УО	З

		деятельности специалиста при прогнозировании нефтегазоносности недр				
Тема 2. Методика геохимиче- ских поисков	<b>ИДК</b> <sub>ПК1.2</sub> Проводит обработку у и интерпре- тацию геолого- геофизич- еской, геохимич- еской и промысл- овой информа- ции	<b><u>Знать:</u></b> - Методы прямого прогноза и поисков залежей нефти и газа. Газовый метод. Поверхностная газовая съёмка. Газокерновое опробование. Газовый каротаж скважин. Другие специфические газовые методы. Битуминологический метод. Основные задачи битуминологических исследований при поисковых и разведочных работах на нефть и газ. Люминесцентно- битуминологический анализ и его разновидности. Поверхностная битумная съёмка. Битумный каротаж скважин.  <b><u>Уметь:</u></b> - Анализировать систематизировать и интерпретировать данные, полученные по результатам проведённых анализов <b><u>Владеть:</u></b>  - Информацией о современных разработках в области добычи УВ. - Методикой графического отображения залежей с помощью карт и профильных разрезов по скважинам;	<b>Владеет материалом и терминологи- ей по темам темы 2. Дает правильное определение понятиям РОВ, УВ, месторожде- ние УВ Аргументиру- ет и сопоставляет основные периоды развития Земли, в которых происходило накопление ОВ и аккумуляци- я УВ. Формулирует и объясняет причины формирован- ия месторожде- ний УВ.</b>	<b>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей текущей успеваемость и по темам темы 2; отвечает и выполняет задания экзаменацио- нного билета</b>	<b>УО, Т</b>	<b>3</b>

<p>Тема 3. Организационные основы геохимических поисков нефти и газа (ГПНГ).</p>	<p>ИДК<sub>ПК1.2</sub> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промысловой информации</p>	<p><b><u>Знать:</u></b> Косвенные методы геохимического прогноза. Гидрогеохимический метод. Литогеохимический метод. Микробиологический метод. Фитогеохимический метод. Радиометрический метод. Физико-химический метод. Геотермический метод. Геохимические методы поисков как разновидность геологоразведочных работ. Стадийность и комплексирование геохимических методов поисков нефти и газа. Геохимические поисковые показатели газов и их геологическая интерпретация. Структура ореолов рассеяния газов над залежами.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> - Изложить основные взгляды на виды миграции углеводородов в земной коре, на механизмы формирования и разрушения залежей, на причины и закономерности пространственного размещения в земной коре залежей разного фазового состава. - Анализировать пути миграции углеводородов. Классифицирует залежи УВ.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p>	<p>Владеет материалом и терминологией по всем темам, способен выполнить расчетно-графические работы</p>	<p>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам раздела III; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета</p>	<p>УО</p>	<p>3</p>
--	---	---	---	--	-----------	----------

		Основными геохимическими поисковыми методиками показателями газов и их геологической интерпретация.				
Тема 4. Методы графической и математической обработки геохимической информации	ИДК <sub>ПК1.2</sub> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промышленной информации	<b>Знать:</b> Методы первичной обработки проб и результатов анализов. <b>Уметь:</b> Обрабатывать графическую и математическую геохимическую информацию	Владеет материалом и терминологией по всем темам, способен выполнить расчетно-графические работы	Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 4 раздела; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета	УО	3
Тема 5. Прогноз нефтегазонасыщенности	ИДК <sub>ПК1.2</sub> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промышленной информации	<b>Знать:</b> Основные показатели локального прогноза месторождений нефти и газа по материалам геохимии рассеянных газов. Естественные нефтегазопроявления. <b>Уметь:</b> Выполнять структурно-тектонические, литолого-стратиграфические, гидрогеологические, геохимические построения <b>Владеть:</b> Понятиями о выходах УВ на поверхность, признаками нефтегазонасыщенности территорий.	Владеет материалом и терминологией по темам раздела III, способен выполнить расчетно-графические работы,	Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости и по темам 5 раздела; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета	УО	3

Принятые сокращения: УО-устный опрос, Т-тест, З-зачет

## VII.2 Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости – оценивание хода освоения элементов

образовательной программы дисциплины в соответствии с настоящей рабочей программой, в том числе проверку уровня усвоения знаний, умений, навыков и отдельных элементов компетенций, полученных обучающимися в процессе освоения дисциплины.

**Примерный список вопросов для устного опроса по теме 1**

1. Расскажите о теории происхождения геохимического поля
2. Какие формы нахождения газов в осадочных породах вы знаете?
3. Формы миграции газов с позиции химической термодинамики?
4. Какие способы обработки и интерпретации геологической информации?
5. В чем практическая значимость деятельности специалиста при прогнозировании нефтегазоносности недр?

**VII.3.1. Оценка запланированных результатов по дисциплине**

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель
ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ, интерпретацию, систематизацию и обобщение геолого-геофизической, геохимической и промышленной информации	ИДК <sub>ПК1.2</sub> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промышленной информации	<b><u>Знает</u></b> Теорию геохимического поля. Формы нахождения газов в осадочных породах. Условия формирования углеводородного поля. Миграция газов с позиций химической термодинамики.  <b><u>Умеет</u></b> - Анализировать теоретические данные о миграции газов с позиции термодинамики.  <b><u>Владеет</u></b> Способами обработки и интерпретации геологической информации, навыками сравнительного анализа геологического строения и нефтегазоносности провинций и областей различного типа для практической деятельности специалиста при прогнозировании нефтегазоносности недр	Дает правильные определения понятиям «геохимическое поле», «миграция УВ», «РОВ», Формулирует и объясняет причины условия формирования углеводородного поля  Анализирует теоретические данные. Делает соответствующие выводы  Анализирует и интерпретирует имеющуюся геологическую информацию, обладает навыками сравнительного анализа геологического строения. нефтегазоносности провинций и областей различного типа при прогнозировании нефтегазоносности недр. Может обосновать принятое решение.
	ИДК <sub>ПК1.2</sub> Проводит обработку и интерпретацию	<b><u>Знает</u></b> - Методы прямого прогноза и поисков залежей нефти и газа. Газовый метод. Поверхностная газовая	Владеет материалом и терминологией по темам темы 2. Дает правильное определение понятиям РОВ, УВ, месторождение УВ Аргументирует и сопоставляет

	<p>геолого-геофизической, геохимической и промышленной информации</p>	<p>съемка. Газокерновое опробование. Газовый каротаж скважин. Другие специфические газовые методы. Битуминологический метод. Основные задачи битуминологических исследований при поисковых и разведочных работах на нефть и газ. Люминесцентно-битуминологический анализ и его разновидности. Поверхностная битумная съёмка. Битумный каротаж скважин.</p> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать систематизировать и интерпретировать данные, полученные по результатам проведённых анализов</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Информацией о современных разработках в области добычи УВ.</li> <li>- Методикой графического отображения залежей с помощью карт и профильных разрезов по скважинам;</li> </ul>	<p>основные периоды развития Земли, в которых происходило накопление ОВ и аккумуляция УВ. Формулирует и объясняет причины формирования месторождений УВ.</p>
<p>ПК-1 Способен осуществлять сбор, анализ, интерпретацию, систематизацию и обобщение геолого-геофизической, геохимической и промышленной информации</p>	<p>ИДК<sub>ПК1.1</sub> Осуществляет сбор и структурирование поступающей промышленной информации</p>	<p><b>Знает</b></p> <p>Косвенные методы геохимического прогноза. Гидрогеохимический метод. Литогеохимический метод. Микробиологический метод. Фитогеохимический метод. Радиометрический метод. Физико-химический метод. Геотермический метод. Геохимические методы поисков как разновидность геологоразведочных работ. Стадийность и комплексирование геохимических методов поисков нефти и газа. Геохимические поисковые показатели газов и их геологическая интерпретация.</p>	<p>Владеет материалом и терминологией по всем темам , способен выполнить расчетно-графические работы</p>

	<p>Структура ореолов рассеяния газов над залежами.</p> <p><b><u>Умеет</u></b>  - Изложить основные взгляды на виды миграции углеводородов в земной коре, на механизмы формирования и разрушения залежей, на причины и закономерности пространственного размещения в земной коре залежей разного фазового состава.  - Анализировать пути миграции углеводородов. Классифицирует залежи УВ.</p> <p><b><u>Владеет</u></b>  Основными геохимическими поисковыми методиками показателями газов и их геологической интерпретация.</p>	
	<p><b><u>Знает</u></b>  - особенности залегания УВ в недрах и влияние различных геолого-физических и геолого-промысловых факторов на условия извлечения промышленных запасов УВ из продуктивных пластов</p> <p><b><u>Умеет</u></b>  систематизировать, обобщать и анализировать разнородную информацию широкого комплекса методов геолого-промыслового изучения залежей углеводородов (УВ);  - выделять на примере конкретных нефтегазоносных территорий России и зарубежных стран зоны нефтегазоаккумуляции, региональные нефтегазоносные комплексы, крупные месторождения нефти и газа;  - изучать особенности залегания УВ в недрах и влияние различных геолого-физических и геолого-промысловых факторов на условия извлечения промышленных запасов УВ из продуктивных пластов;</p>	<p>Владеет материалом и терминологией по темам раздела III, способен выполнить расчетно-графические работы, подготовить.</p>

		<p><b><u>Владеет</u></b> - навыками сравнительного анализа геологического строения и нефтегазоносности областей различного типа для практической деятельности специалиста при прогнозировании нефтегазоносности недр любой перспективной территории.</p>	
<p><b>ПК-1</b> Способен осуществлять сбор, анализ, интерпретацию, систематизацию и обобщение геолого-геофизической, геохимической и промысловой информации</p>	<p><b>ИДК<sub>ПК1.2</sub></b> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промысловой информации</p>	<p><b><u>Знает</u></b> Методы первичной обработки проб и результатов анализов.</p> <p><b><u>Умеет</u></b> Обрабатывает графическую, математическую и геохимическую информацию</p>	<p>Владеет методами первичной обработки проб и результатов анализов</p> <p>Анализирует графическую и математическую и геохимическую информацию</p> <p>Владеет методиками геохимического опробования и картирования, принципами геологической интерпретации геохимической информации, основами геоинформационных технологий, методиками физико-химического моделирования геохимических процессов.</p>
	<p><b>ИДК<sub>ПК1.2</sub></b> Проводит обработку и интерпретацию геолого-геофизической, геохимической и промысловой информации</p>	<p><b><u>Знает</u></b> Основные показатели локального прогноза месторождений нефти и газа по материалам геохимии рассеянных газов. Естественные нефтегазопроявления.</p> <p><b><u>Умеет</u></b> Выполнять структурно-тектонические, литолого-стратиграфические, гидрогеологические, геохимические построения</p> <p><b><u>Владеет</u></b> Понятиями о выходах УВ на поверхность, признаками нефтегазоносности территорий.</p>	

## Пример тестового задания



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное**  
**бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
«Иркутский государственный  
университет»  
**(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**  
**Геологический факультет**

### Тест №1

Тестовое комплексное задание для контроля знаний по темам 1, 2, 3.

#### *Инструкция:*

Прежде чем приступить к выполнению тестового задания, внимательно прочитайте вопросы. Если Вы затрудняетесь ответить на вопрос, переходите к следующему, но не забудьте вернуться к пропущенному заданию.

Время выполнения теста – 45 мин.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл;

1. Что является теоретической основой геохимических методов прогноза и поиска нефтегазовых месторождений?

- а - наличие углеводородов в недрах,
- б - присутствие органического вещества в осадках,
- в - факт существования ореолов рассеяния газов над залежами,
- г - факт существования зоны активного водогазообмена.

2. Что собой представляет геохимическое поле?

- а - поле, создаваемое химическими элементами,
- б - часть пространства, в котором наблюдается распределение концентраций какого-либо вещества,
- в - пространство, в котором действуют геохимические законы,
- г - поле, в котором присутствуют углеводороды.

3. Чем отличается геохимическая аномалия от геохимического фона?

- а - размерами,
- б - содержанием углеводородов,
- в- значениями концентраций,
- г- частотой встречаемости.

### Критерии оценивания теста

Отметка «отлично» ставится при правильном выполнении 81-100% заданий теста.  
 Отметка «хорошо» ставится при правильном выполнении 46-80% заданий теста.  
 Отметка «удовлетворительно» ставится при правильном выполнении 21-45% заданий теста.  
 Отметка «неудовлетворительно» ставится при правильном выполнении 20-0% заданий теста.

### Ключ к тесту № 1

1-в, 2-б, 3-в

### VII.3. Промежуточная аттестация

По дисциплине «**Геохимические методы прогноза и поисков нефти и газа**» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации:

- Очная форма обучения экзамен;
- Заочная форма обучения экзамен;

**VII.3.3 Оценочные материалы, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций (или индикаторов компетенций), заявленных в рабочей программе дисциплины**

*Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме зачета.*

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4
1	Зачет	Темы 1- 5	<b>ПК-1</b> <b>ИДК</b> ПК-1.1, <b>ИДК</b> ПК-1.2, <b>ИДК</b> ПК-1.3
4	Текущий контроль	Темы 1- 5	<b>ПК-1</b> <b>ИДК</b> ПК-1.1, <b>ИДК</b> ПК-1.2, <b>ИДК</b> ПК-1.3

**Примерный список вопросов к зачету.**

**Примеры вопросов на оценку знаний**

1. Методологические основы геохимических поисков нефти и газа.
2. - Геолого-геохимическая характеристика зоны АВГО и её значение для геохимических поисков.
3. - Сущность литогеохимического метода.
4. - Стадийность геохимических поисков месторождений нефти и газа.
5. - Пересчет анализов газов на безвоздушную форму.
6. - Принципиальные отличия рассеянных газов пород, водорастворенных газов пластовых резервуаров и свободных газов залежей.

7. - Методика газовой съёмки.
8. - Как можно комплексировать геохимические поиски с другими видами геолого-разведочных работ на нефть и газ.
9. - Методика битумной съёмки.
10. - Классификация геохимических методов прогноза, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений.
11. Состояние геохимических методов поисков месторождений нефти и газа в России и других странах.
12. - Прямые и косвенные геохимические показатели нефтегазоносности недр.
13. - Основные проблемы технологии геохимических методов.
14. - Понятие о геохимическом фоне и аномалии.
15. - Как формируется рациональный комплекс геохимических методов.
16. - Превращения состава газов осадочных пород при миграции с позиций химической термодинамики.
17. - На чем основан метод ОВП (окислительно-восстановительного потенциала).
18. - Какие существуют механизмы проникновения газов через горные породы.
19. - Что такое кристаллогидратная форма газов. При каких условиях она возникает.

### **Примеры вопросов на оценку умений**

1. Составьте список существующих методов геохимической съёмки;
2. - расположите геохимические методы в порядке их значимости и эффективности для прогноза;
3. - составьте классификацию природных газов нефтегазоносных бассейнов;
4. - нарисуйте в схематическом разрезе зону активного водогазообмена;
5. - изложите порядок проведения площадной геохимической съёмки;
6. - объясните общий тренд изменения состава газа при региональной миграции по природному резервуару;
7. - перечислите варианты названий углеводородного состава нефти в зависимости от количественных содержаний каждого класса углеводородов.

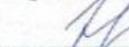
### **Вопросы, формирующие дескриптор «владеть»**

1. Методика гидрохимической съёмки.
2. - Методика комплексирования ГПНГ с сейсморазведкой.
3. - Принцип хроматографического метода анализа газов.
4. - Сущность теоретических основ геохимических методов.
5. - Состав газов термовакuumной дегазации (ТВД) пород.
6. - Состав газов закрытых пор (ГЗП) пород (механическая дегазация).
7. - Формы (состояния) нахождения (присутствия) газов в горных породах.
8. - Принципы и методика радиометрической съёмки.
9. - Методология геохимических поисков месторождений нефти и газа. Особенности проведения полевых работ.
10. - Особенности методики микробиологической съёмки.
11. Методы сбора, хранения и обработки геохимической информации.
12. - Основные принципы построения геохимических карт.
13. - Комплексная интерпретация результатов геохимических съёмок.
14. - Методика отбора геохимических проб.

**Разработчики:**

В программе использовано учебное пособие «Геохимические методы прогноза и поисков месторождений нефти и газа» В.П. Исаев

Разработчики:

---

(подпись)

ст. преподаватель

Т.Ф. Газизова

---

зав. кафедрой геологии нефти и газа Примина С.П.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО специальность 21.05.02 Прикладная геология, специализация «Геология месторождений нефти и газа»

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа «12» марта 2024 г.

Протокол № 7 Зав. кафедрой

---

С.П. Примина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*