



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра геологии нефти и газа

УТВЕРЖДАЮ  
Декан Геологического факультета  
С.П. Примина  
"26" 03 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.7.1 Нефтепромысловая геохимия

Специальность 21.05.02. «Прикладная геология»  
Специализация «Геология нефти и газа»  
Квалификация выпускника – горный инженер-геолог  
Форма обучения: очная/заочная

Согласовано с УМК  
Геологического факультета  
Протокол № 6 от «22» 03 2019 г.  
Председатель \_\_\_\_\_  
А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 7  
От «21» 03 2019 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
С.П. Примина

Иркутск 2019 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	5
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	5
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	6
5.4 Перечень лекционных занятий	
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ	6
6.1. План самостоятельной работы студентов	
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы сту- дентов	
7. Примерная тематика курсовых работ	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	9
а) основная литература;	9
б) дополнительная литература;	10
в) программное обеспечение;	10
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
10. Образовательные технологии	10
11. Оценочные средства	10

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель:** дать студентам представление о геохимических исследованиях, проводящихся в скважинах, бурящихся для поиска и разведки залежей нефти и газа.

**Задачи:**

- дать студентам представление об углероде как источнике жизни на Земле и главном элементе природных энергоносителей;
- ознакомить студентов с основами органической геохимии;
- привить студентам понимание необходимости кропотливого изучения бурящихся скважин, для получения наиболее полной информации об изучаемом разрезе и перспективах нефтегазоносности в районе бурения;
- дать знания о составе и свойствах органического вещества, нефти, газа и битумов;
- научить студентов основным приемам отбора проб в скважинах, исследования органических веществ, нефти, газа и битумов в керне, шламе и промывочной жидкости;
- показать студентам возможности локального и регионального прогноза нефтегазоносности по данным скважинной геохимии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Предмет базируется на знаниях курсов «Общая геохимия» и «Бурение скважин», читается после того, как студенты ознакомились с основами «Геологии и геохимии горючих ископаемых». Для изучения «Нефтепромысловой геохимии» совершенно необходимы химические знания, особенно в области органической химии. Основной задачей этой дисциплины является формирование у студентов представления о возможности и необходимости использования скважин для оценки перспектив нефтегазоносности и выбора дальнейшего направления буровых работ на нефть и газ.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ПК-1);
- способностью устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению (ПК-12);
- способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы (ПК-14);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- 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.

**Уметь:**

- фиксировать географические координаты точек геохимического опробования,
- документировать точки опробования в полевом дневнике,
- использовать геоинформационные технологии обработки полевых материалов, табличных и графических построений;

**Владеть:**

- методиками геохимического опробования и картирования,
- принципами геологической интерпретации геохимической информации,
- основами геоинформационных технологий,
- методиками физико-химического моделирования геохимических процессов.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная/заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры/ курс			
		6	7	8	9/ 5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	39/12				39/12
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18/6				18/6
Практические занятия (ПЗ)	18/6				18/6
Семинары (С)	-				-
Лабораторные работы (ЛР)	-				-
КСР/Контроль	3/4				3/4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	69/92				69/92
В том числе:	-				-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации	зачет				зачет
<b>Контактная работа (всего)</b>	46/21				46/21
Общая трудоемкость	часы	108			108
	зачетные единицы	3			3

**5. Содержание дисциплины**

Дисциплина состоит из шести разделов и 28 тем. Некоторые темы повторно закрепляются на практических занятиях и в самостоятельной работе.

**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины**

Теоретическая часть курса «Нефтепромысловая геохимия» состоит из шести разделов:

**Раздел 1 - Введение**

- 1.1. Геохимия как наука.
- 1.2. Место геохимии среди естественных наук.
- 1.3. Основные направления использования геохимии в геологии и охране окружающей среды.
- 1.4. Роль геофизики и геохимии в нефтегазовой геологии.

## ***Раздел 2 - Органическая геохимия***

- 2.1. Биосфера как источник углерода в осадочной оболочке Земли.
- 2.2. Геохимия органического вещества стратисферы.
- 2.3. Групповой состав рассеянного органического вещества (РОВ) осадочных пород.
- 2.4. Прогноз нефтегазоносности отложений по результатам изучения РОВ.
- 2.5. Битумоидный коэффициент и его использование в нефтегеологической практике на прогнозном, поисковом и разведочном этапах.

## ***Раздел 3 - Геохимия нефти и газа***

- 3.1. Элементный, компонентный, фракционный и углеводородный состав нефти.
- 3.2. Геологические факторы изменения состава и свойств нефти.
- 3.3. Природный горючий газ: его состав и свойства.
- 3.4. Формы состояния природных газов (газообразные, жидкие, твёрдые).
- 3.5. Изменение состава газов при миграции и формировании залежей.

## ***Раздел 4 - Прогнозно-поисковая геохимия***

- 4.1. Региональный и локальный прогноз нефтегазоносности по результатам полевой геохимии.
- 4.2. Региональный и локальный прогноз по данным скважинной геохимии.
- 4.3. Существующие геохимические методы прогноза и поиска месторождений нефти и газа.
- 4.4. Методики проведения работ, построения графических материалов и интерпретации результатов.

## ***Раздел 5 - Нефтепромысловая (скважинная) геохимия***

- 5.1. Понятие о нефтепромысловой (скважинной) геохимии.
- 5.2. Носители геохимической информации в скважине: промывочная жидкость, шлам, керн, пластовые воды.
- 5.3. Основные геохимические параметры, получаемые из скважин.
- 5.4. Газовый каротаж – основной метод выявления продуктивных пластов.
- 5.5. Газокаротажные станции и станции геологического контроля бурения скважин.
- 5.6. Автоматический и дискретный газовый каротаж скважин: достоинства и недостатки.
- 5.7. Методика проведения битумного каротажа по шламу.
- 5.8. Изучение органического углерода, битуминозности и рассеянных газов по керну.
- 5.9. Гидрогеохимические исследования в скважинах.

## ***Раздел 6 – Заключение***

Использование скважинной геохимии на поисковом и разведочном этапах, а также при разработке месторождений нефти и газа.

### **5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 2	Раздел 2	Раздел 4	Раздел 5
1.	Нефтегазопромысловая геохимия	тема 2	тема 2	тема 3	тема 5	Темы 1,2	Тема 2

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий (очная/заочная формы обучения)

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Практ. занятия	Лекции	Семина	Лаб. Зан.	СРС	Всего
1.	Раздел 1. <i>Введение</i>	Темы 1-4	0/0	4/1	-	-	12/20	16/21
2.	Раздел 2. <i>Органическая геохимия</i>	Темы 1-5	4/2	2/1	-	-	12/10	18/12
3.	Раздел 3. <i>Геохимия нефти и газа</i>	Темы 1-5	4/2	2/0	-	-	14/20	20/22
4.	Раздел 4. <i>Прогнозно-поисковая геохимия</i>	Темы 1-4	4/2	4/1	-	-	14/20	22/22
5.	Раздел 5. <i>Нефтепромысловая (скважинная) геохимия</i>	Тема 1-9	6/2	5/1	-	-	15/20	26/25
6.	Раздел 6. <i>Заключение</i>	Заключение	0/0	1/0	-	-	2/2	3/2
7.	Всего		18/8	18/4	-	-	69/92	105/105

Примечание: итоговая сумма часов без КСР (3 часа).

### 5.4 Перечень лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Темы: Геохимия как наука. Место геохимии среди естественных наук. Основные направления использования геохимии в геологии и охране окружающей среды. Роль геофизики и геохимии в нефтегазовой геологии.		2/0	УО	ПК-1
2.	Раздел 2. Темы: Биосфера как источник углерода в осадочной		2/0		

	<p>оболочке Земли.          Геохимия органического вещества стратисферы.          Групповой состав рассеянного органического вещества (РОВ) осадочных пород.          Прогноз нефтегазоносности отложений по результатам изучения РОВ.          Битумоидный коэффициент и его использование в нефтегеологической практике на прогнозном, поисковом и разведочном этапах.</p>			УО	ПК-1
3.	<p>Раздел 3. Темы:          Элементный, компонентный, фракционный и углеводородный состав нефти.          Геологические факторы изменения состава и свойств нефти.          Природный горючий газ: его состав и свойства.          Формы состояния природных газов (газообразные, жидкие, твёрдые).          Изменение состава газов при миграции и формировании залежей.</p>		2/0	УО	ПК-12
4.	<p>Раздел 4. Темы:          Региональный и локальный прогноз нефтегазоносности по результатам полевой геохимии.          Региональный и локальный прогноз по данным скважинной геохимии.          Существующие геохимические методы прогноза и поиска месторождений нефти и газа.          Методики проведения работ, построения графических материалов и интерпретации результатов.</p>		4/0	УО	ПК-14
5.	<p>Раздел 5. Темы:          Понятие о нефтепромысловой (скважинной) геохимии.</p>		6/2		

	<p>Носители геохимической информации в скважине: промысловая жидкость, шлам, керн, пластовые воды.</p> <p>Основные геохимические параметры, получаемые из скважин.</p> <p>Газовый каротаж – основной метод выявления продуктивных пластов.</p> <p>Газокаротажные станции и станции геологического контроля бурения скважин.</p> <p>Автоматический и дискретный газовый каротаж скважин: достоинства и недостатки.</p> <p>Методика проведения битумного каротажа по шламу.</p> <p>Изучение органического углерода, битуминозности и рассеянных газов по керну.</p> <p>Гидрогеохимические исследования в скважинах.</p>			УО	ПК-14
6.	<p>Раздел 6. Заключение</p> <p>Использование скважинной геохимии на поисковом и разведочном этапах, а также при разработке месторождений нефти и газа.</p>		2/2	зачёт	ПК-12
	Всего		18/4		

### 6. Перечень практических занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров и практических работ	Трудоёмкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
	2	3	4	5	6
	Раздел 2, Темы 1-7	Методики отбора проб газа, воды, нефти, грунта, коренных пород, керна, шлама. Хранение и транспортировка проб.	2/0	ПР	ПК-14, ПК-12
	Раздел 2, Темы 1-6	Хроматографический метод анализа газовых проб. Принципи-		ПР	ПК-12



		альное устройство хроматографа. Методика полевого анализа воды. Полевая гидрохимическая лаборатория. Люминесцентно-битуминологический анализ и его модификации.	4/2		ПК-14
	Раздел 2, темы 1-3	Типы дегазаторов и их устройства. Технология дегазации воды промывочной жидкости, шлама и керна.	2/1	ПР	ПК-12
	Раздел 4, Темы 1-2	Вычитание воздуха из анализа газовых проб. Вычисления геохимических коэффициентов.	2/1	ПР	ПК-12 ПК-14
	Раздел 2, Тема 5	Способы использования данных по содержанию в породах органического углерода и битуминозности для определения сингенетичности и эпигенетичности углеводородов.	4/2	ПР	ПК-12
	Раздел 4, Темы 1-2. Раздел 5, Темы 1-2	Методика построения геохимических разрезов (вручную и на компьютере). Выделение продуктивных горизонтов в скважине.	4/2	ПР	ПК-12
	Всего		18/8		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№ ед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Роль геофизики и геохимии в нефтегазовой геологии.	Реферат	Обосновать необходимость использования точных наук в геологии	В.П. Исаев. «Геохимические методы прогноза и поисков месторождений нефти и газа». Иркутск, изд-во ИГУ, 2016. – 191 с.	10/20
	Геохимические методы	Тесты	Выбрать правильный ответ из четырёх вопросов	Геохимия нефти и газа [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Исаев ;	12/10

				Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. -	
	Геохимические коэффициенты	Контрольная работа	Рассчитать газовые геохимические коэффициенты, составить таблицу	В.П. Исаев. «Геохимические методы прогноза и поисков месторождений нефти и газа». Иркутск, изд-во ИГУ, 2016. – 191 с.	12/20
	Графические построения геохимических карт и разрезов	Расчётно-графические работы	По составу газов месторождений составить таблицу коэффициентов зрелости и сделать выводы	В.П. Исаев. «Геохимические методы прогноза и поисков месторождений нефти и газа». Иркутск, изд-во ИГУ, 2016. – 191 с.	12/20
	Способы использования состава органического вещества для прогноза нефтегазонасности	Приготовить доклад на семинар	По количеству и составу органического вещества определить возможность генерации УВ	Геохимия нефти и газа [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Исаев ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см.	15/20

	Оценка перспектив нефтегазоносности	Контрольная работа	Лицензионный участок	Отчёт по геологическому изучению конкретного участка	8/2
	Всего				69/92

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В качестве самостоятельной работы применяются задания, для выполнения которых требуется использовать учебную литературу и электронный ресурс. По данному предмету применяются следующие виды самостоятельной работы:

- написание рефератов,
- выполнение тестовых заданий,
- письменные ответы на контрольные вопросы,
- написание тестовых вопросов и ответов
- контрольные работы,
- доклады,
- ответы на контрольные вопросы,
- составление логическо-графических схем взаимосвязи геологических и геохимических процессов в нефтегазовой геохимии,
- расчётно-графические работы.

Для организации самостоятельной работы готовятся заранее раздаточные материалы в виде вопросников, тестов, домашних заданий по различным темам данной дисциплины. При вручении заданий на самостоятельную работу объясняются студентам принципиальные подходы к выполнению заданий и правильному их оформлению.

По мере выполнения заданий на самостоятельную работу проводится групповое обсуждение полученных результатов с анализом ошибочных решений.

## 7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины):

а) основная литература

1. Геология нефти и газа [Электронный ресурс] : учеб. для студ. образоват. орг. высш. образования по напр. подгот. бакалавриата "Нефтегазовое дело". - ЭВК. - М. : Академия, 2015. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-4468-1039-0

2. Геохимия нефти и газа [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Исаев ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - (Труды ученых ИГУ). - Систем. требования: процессор Pentium I и выше ; ОЗУ 64 Мб ; операц. система Windows 95/98/2000/XP ; CD-ROM привод ; программа Adobe Acrobat Reader 3.0 и выше ; мышь. - Загл. с контейнера. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - Неогранич. доступ.

3. М. А. Лурье. К вопросу о происхождении нефти. Гетерокомпоненты, изотопия углерода и серы нефтей как генетические показатели [Электронный ресурс] / М. А. Лурье. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0785-2

4. В.П. Исаев. «Геохимические методы прогноза и поисков месторождений нефти и газа». Иркутск, изд-во ИГУ, 2016. – 191 с.

б) дополнительная литература

1. В. А. Бычинский . Физико-химическое моделирование в нефтегазовой геохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Бычинский, В. П. Исаев, А. А. Тупицын ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : Изд-во ИГиГ, 2005 (1 экз.)
2. Л. В. Милосердова . Геология, поиск и разведка нефти и газа [Текст] : учеб. пособие / Л. В. Милосердова ; ред. В. П. Филиппов ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : МАКС Пресс, 2007.(50 экз.)

в) программное обеспечение

1. Программный комплекс «Селектор-С», разработанный в институте геохимии СО РАН (автор И.К. Карпов).
2. Microsoft Office Word,
3. Microsoft Office PowerPoint,
4. CorelDRAW,
5. Adobe Photoshop

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://pubs.usgs.gov/pp/p1692/>

<http://lake.baikal.ru/ru/library/publication.html?action=show&id=395>

<http://ellib.library.isu.ru/docsbycat.php?category=3>

<http://www.vigivanie.com/svezhie-novosti/426-izverzhenie-vulkana-ukraine-video-2011.html>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

- Оборудование: интерактивная доска, ноутбук и проектор, для проведения некоторых лабораторных занятий используется химико-аналитическая лабораторная ОАО «Сибаналитцентр».

- Материалы: диаграммная бумага, миллиметровка, фильтровальная бумага, растворители битуминозных веществ, люминесцентные эталоны, барботёры, газовые бюретки, воронки, прочая химическая посуда.

## **10. Образовательные технологии:**

Анализ геохимических материалов, полученных во время производственной практики, деловые и ролевые игры в качестве геологических работников на производстве или в научных организациях. Разбор конкретных ситуаций на полевых и камеральных работах. Встречи с представителями российских нефтегазовых компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

## **11. Оценочные средства (ОС):**

11.1. Оценочные средства для входного контроля:

Тесты с открытыми вопросами на бумажном носителе, компьютерный тест с автоматической самооценкой.

11.2. Оценочные средства текущего контроля: доклады студентов по заданным темам, контрольные работы, проверка самостоятельной работы.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерные вопросы для зачёта:

- Методологические основы геохимических поисков нефти и газа.
- Геолого-геохимическая характеристика зоны АВГО и её значение для геохимических поисков.
- Стадийность геохимических поисков месторождений нефти и газа.
- Пересчет анализов газов на безвоздушную форму.
- Принципиальные отличия рассеянных газов пород, водорастворенных газов пластовых резервуаров и свободных газов залежей.
- Методика газовой съёмки.
- Как можно комплексировать геохимические поиски с другими видами геолого-разведочных работ на нефть и газ.
- Методика битумной съёмки.
- Классификация геохимических методов прогноза, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений.
- Методика гидрохимической съёмки.
- Методика комплексирования ГПНГ с сейсморазведкой.
- Принцип хроматографического метода анализа газов.
- Сущность теоретических основ геохимических методов.
- Состав газов термовакuumной дегазации (ТВД) пород.
- Состав газов закрытых пор (ГЗП) пород (механическая дегазация).
- Формы (состояния) нахождения (присутствия) газов в горных породах.
- Принципы и методика радиометрической съёмки.
- Методология геохимических поисков месторождений нефти и газа. Особенности проведения полевых работ.
- Особенности методики микробиологической съёмки.
- Состояние геохимических методов поисков месторождений нефти и газа в России и других странах.
- Прямые и косвенные геохимические показатели нефтегазоносности недр.
- Основные проблемы технологии геохимических методов.
- Понятие о геохимическом фоне и аномалии.
- Как формируется рациональный комплекс геохимических методов.
- Превращения состава газов осадочных пород при миграции с позиций химической термодинамики.
- На чем основан метод ОВП (окислительно-восстановительного потенциала).
- Какие существуют механизмы проникновения газов через горные породы.
- Что такое кристаллогидратная форма газов. При каких условиях она возникает.
- Теория геохимического поля
- Газовый метод и его разновидности
- Битуминологический метод
- Гидрогеохимический метод
- Литогеохимический метод
- Микробиологический метод
- Биогеохимический (фитогеохимический) метод

- Радиометрический метод
- Методы подготовки геохимических проб к анализам
- Интерпретация результатов химических анализов
- Методики построения комплексных геохимических карт
- Интерпретация результатов геохимической съёмки
- Методы сбора, хранения и обработки геохимической информации.
- Основные принципы построения геохимических карт.
- Комплексная интерпретация результатов геохимических съёмок.
- Методика отбора геохимических проб.
- Рациональный комплекс ГПНГ.
- Эффективность геохимических прогнозов и поисков нефти и газа.

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов (очн./заочн.):**

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Контрольные работы	Раздел 4, темы 1, 2, 5	ПК-12
2	Ответы на контрольные вопросы	Раздел 2, темы 1-7	ПК-14, ПК-12
3	Вопросы для собеседования	Вопросы для собеседования	ПК-12

**Демонстрационный вариант контрольной работы №1 (№2, №3)\***

Контрольная работа по разделу 4, тема 1: Изложить содержание и порядок действий при осуществлении регионального и локального прогноза нефтегазоносности по результатам полевой геохимии.

**Демонстрационный вариант теста №1 (№2, №3)**

1. Тест № 1: Какие углеводороды составляют основу газовых месторождений?
  - а - цикланы,
  - б - арены,
  - в – алканы,
  - г – олефины.
  
2. Тест № 2: Что называют попутными газами?
  - а – свободные газы залежей,
  - б – газы, растворённые в воде,
  - в – газы, растворённые в нефти,
  - г – газы, растворённые в промывочной жидкости.
  
3. Тест №3: Чем отличаются газы месторождений от болотных газов?
  - а- высоким содержанием углекислого газа,
  - б- присутствием гомологов метана,
  - в- высоким содержанием метана,
  - г- присутствием сероводорода.

**Вопросы для собеседования №1 (№2, №3)**

Используется список вопросов для зачёта

**Темы рефератов и др.**

Темы рефератов формулируются преподавателем в соответствии с местом и задачами производственной практики (очное обучение) и характером производственной деятельности (заочное обучение).

**Темы курсовых работ**

Курсовые работы учебным планом и программой не предусмотрены.

**Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену**

Учебным планом и программой экзамен не предусмотрен.

Разработчик:



профессор

В. П. Исаев

Программа рассмотрена на заседании кафедры геологии нефти и газа

«21» 03 2019 г.

Протокол № 7

Зав. кафедрой



С. П. Прими́на

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