



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

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геологического факультета  
*С. П. Примина*  
«02» *июня* 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: (Ф) Углеводороды озера Байкал

Научная специальность: **1.6.11 Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений**

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК геологического факультета  
протокол № 3 от «23» 03 2023 г.

Председатель УМК *Летунов С.П.* / Летунов С.П./

Программа рассмотрена на заседании  
кафедры нефти и газа

«7» 03 2023 г. Протокол № 7

Зав. кафедрой *С. П. Примина* /Примина С.П./

Иркутск 2023 г.

## Содержание

<b>1.</b>	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
<b>2.</b>	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
<b>3.</b>	Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	3
<b>4.</b>	Содержание дисциплины (модуля)	4
<b>4.1</b>	Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	4
<b>4.2</b>	Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	6
<b>5.</b>	Примерная тематика рефератов (при наличии)	8
<b>6.</b>	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):	8
	а) основная литература;	
	б) дополнительная литература;	
	в) программное обеспечение;	
	г) интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	
<b>7.</b>	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).	9
<b>8.</b>	Образовательные технологии	10
<b>9.</b>	Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
<b>9.1</b>	Оценочные средства текущего контроля	10
<b>9.2</b>	Оценочные средства для промежуточной аттестации	10

### 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель:** расширить представление аспирантов о месторождениях нефти и газа на территории Иркутской области, дать представление об озере Байкал, как геологическом объекте, являющемся типичным нефтегазоносным бассейном.

#### Задачи:

- Ознакомить аспирантов с геологическим строением Байкальской впадины, с литологией и составом осадочного чехла.
- Познакомить аспирантов с историей изучения озера Байкал.
- Дать представление о присутствии органического вещества в осадочном слое и возможностях его участия в образовании газообразных, жидких и твердых углеводородов.
- Дать аспирантам представление о широком развитии на Байкале процессов гидратообразования, основанных на широком развитии в Байкальской рифтовой системе углеводородных газов, нефти, низких температур и высоких давлений.
- Показать пользу и вред (опасность) углеводородов для байкальской биоты.

### 2. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**Знать:** основные этапы развития Байкальской впадины;

**Уметь:** самостоятельно приобретать, критически обобщать и осмысливать результаты научно-исследовательских и научно-производственных работ для оценки процессов образования углеводородов озера Байкал;

**Владеть:** теоретическими и практическими основами нефтегазовой геологии, способность критически мыслить и обобщать материалы в виде отчетов, статей, докладов при анализе углеводородов озера Байкал;

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего академических часов	Курсы			
			2		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		
В том числе:					
Лекции	<b>8</b>		8		
Практические занятия (ПЗ)	<b>8</b>		8		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>18</b>		18		
В том числе:					

Реферат (при наличии)	9		9		
Контактная работа					
Подготовка к зачету	9		9		
<b>Промежуточная аттестация (всего)</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		
В том числе:					
Контактная работа во время промежуточной аттестации	2		2		
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет		зачет		
Общая трудоемкость	часы	36	36		
	зачетные единицы	1	1		

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины.

№	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1.	Раздел I. Геологическое строение Байкальской впадины	Тема 1. Введение. Тектоника Байкальской рифтовой зоны. Строение Байкальских котловин, возраст, особенности геологического строения, месторасположение.
2.	Раздел II. История исследования нефтегазоносности озера Байкал.	Тема 2. Этапы изучения нефтегазопроявлений на озере Байкал: информация о нефтепроявлениях на Байкале в период XVIII-XIX веков, заявки промышленников в Иркутский горный округ, первые достоверные сведения о нефтегазоносности недр; исследования в 30-х, 50-х, 80-х годах XX века. Проект «Байкал-бурение» под руководством академика М.И. Кузьмина. Тема 3. Вклад в изучение нефтегазоносности озера Байкал коллектива кафедры геологии нефти и газа под руководством профессора Виктора Петровича Исаева (результаты экспедиционных работ, научные публикации, защиты кандидатских диссертаций).
3.	Раздел III. Причины образования углеводородов. Вертикальная миграция газообразных и жидких углеводородов	Тема 4. Нефтепроявления в озере Байкал, состав и свойства байкальской нефти, происхождение байкальской нефти. Тема 5. Горючие и негорючие газы: выходы газов на поверхность озера, свободные газы пропарин, вертикальная зональность состава водорастворенных газов, газы донных осадков,

		мантийные газы (гелий и водород). Тема 6 . Химический состав природных газов озера Байкал
4.	Раздел IV Причины образования гидратного слоя	Тема 7. Газовые кристаллогидраты озера Байкал, история обнаружения, связь с грязевыми вулканами озера Байкал, научные исследования сотрудников ЛИИ СО РАН (Иркутск), ВНИИГАЗ (Москва), ВСЕГЕИ им. А.П.Карпинского (Санкт-Петербург).
5.	Раздел V Экологические проблемы озера Байкал, связанные с присутствием углеводородов в водной среде.	Тема 8. Оценки отрицательных и положительных воздействий углеводородов на природную среду озера Байкал. Перспективы утилизации горючего газа в Байкале .

#### 4.2. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах			
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
1.	Раздел I.	Тема 1	2		2	4
2.	Раздел II.	Тема 2- 3	2	4	8	14
3.	Раздел III.	Тема 4-6	2	4	6	12
4.	Раздел IV-V	Тема 7-8	2		2	4

#### 5. Примерная тематика рефератов, докладов, проектов (при наличии); перечень вопросов к зачетам, экзаменам и т.п.:

##### 5.1. Примерная тематика рефератов:

1. Растворимость метана в байкальской воде.
2. Какова толщина гидратного слоя в байкальском дне.
3. Чем определяется толщина гидратного слоя в Байкале

4. Чем являются белые пятна в байкальском льду? (местное название «блины»).
5. На какой глубине должны образоваться газовые гидраты в Байкале.

**Самостоятельной работой аспирантов могут быть варианты графических построений:**

1. Построение подводной карты распространения поля газовых гидратов.
2. Расчёты толщины гидратного слоя.
3. Графики изменения температур в различных участках озера.
4. Составление графика и описание динамики формирования и таяния ледового покрова.
5. Составление карты выходов нефти в акватории озера.
6. Составление карт выходов горючего газа.
7. Расчёты давлений и температур для образования газовых гидратов.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

а) основная литература:

1. Исаев В.П. Нефть и газы озера Байкал. Издательство ИГУ, 2022, -147 С. 20 экз.

б) дополнительная литература:

1. Бухаров А.А. Байкал в цифрах (краткий справочник). Сибирское отделение РАН, Иркутский научный центр, Байкальский музей, 2001, 72 с.
2. Бухаров А.А., Фиалков В.А. Геологическое строение дна озера Байкал. Взгляд из «Пайсиса». Новосибирск. Наука.1996,118 с.
3. Голдырев Г.С. Осадкообразование и четвертичная история котловины Байкала. Новосибирск, Наука, 182 с.
4. Голубев В.А. Гео- и гидротермические исследования на Среднем Байкале. Изв. АН СССР, 1987, №7, с. 14-26.
5. Голубев В.А. Свидетельства присутствия газогидратов в верхнем слое донных осадков озера Байкал: результаты измерений теплопроводности IN SITU // Доклады АН. – 1998. - т.358. - С.384-388.
6. Исаев В.П. О газовом палеовулканизме на Байкале // Геология нефти и газа, 2001, №5. С. 45-50.
8. Хлыстов О.М., Земская Т.И., Грачёв М.А. Газовые гидраты озера Байкал: история и перспективы исследования // Международная научно-практическая конференция «Мировые ресурсы и запасы газа и перспективные технологии их освоения». 26-27 ноября 2007 г. М. «ВНИИГаз». 2007. – С.163-164.

- 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).

а) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-источники:

1. Научная библиотека ИГУ им.В.Г.Распутина <http://library.isu.ru/>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
3. Библиотека ВНИИОЭНГ - [www.vniioeng.mcn.ru](http://www.vniioeng.mcn.ru)
4. Геология нефти и газа – [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)
5. Газовая промышленность – [www.gas-journal.ru](http://www.gas-journal.ru)
6. Нефтяное хозяйство – [www.oil-industry.ru](http://www.oil-industry.ru)
7. Нефтегазовая вертикаль - [www.ngv.ru](http://www.ngv.ru)
8. Oil Gas Journal – [www.ogj.com](http://www.ogj.com)
9. Нефть России. Oil of Russia – [www.press.lukoil.ru](http://www.press.lukoil.ru)
10. Нефть и капитал – [www.oilcapital.ru](http://www.oilcapital.ru)
11. Нефть, газ и право – [www.oilgaslaw.ru](http://www.oilgaslaw.ru)
12. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление – [www.geoinform.ru](http://www.geoinform.ru)

в) Библиотеки:

1. Научная библиотека ИГУ им.В.Г.Распутина <http://library.isu.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. Научная библиотека МГУ – [www.lib.msm.su](http://www.lib.msm.su)
7. Библиотека естественных наук РАН – [www.ben.irex.ru](http://www.ben.irex.ru)
8. Библиотека Академии наук – [www.spb.org.ru/ban](http://www.spb.org.ru/ban)
9. Национальная электронная библиотека – [www.nel.ru](http://www.nel.ru)
10. Российская национальная библиотека, г. Санкт-Петербург – [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

г) 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>)

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

Специальные помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, для проведения промежуточной аттестации.

Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 25 рабочих мест, доской меловой. оборудована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор XGA Epson EMP-1810, ноутбук ASUS№61D P920, экран на треноге Da-Lite Versatol 178\*178, колонки.

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской.

Аудитория укомплектована: специализированной (учебной) мебелью на 13 рабочих мест, доской меловой. 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.

### 7.1. Информационные технологии:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе;
- использование электронных учебников и различных сайтов как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации;
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса на Образовательном портале Иркутского государственного университета educa.isu.ru
- 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).

### 8. Образовательные технологии:

При реализации различных видов учебной работы дисциплины используются как стандартные методы обучения, так и интерактивные формы проведения занятий.

Стандартные методы обучения:

- Информационная лекция
- Самостоятельная работа аспирантов;
- Консультации преподавателя;
- Подготовка ответов на контрольные вопросы.

Обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – лекция-визуализация с использованием специализированных программных сред;

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и других работ.

<ul style="list-style-type: none"> <li>— Конспектирование</li> <li>— Составление аннотаций</li> <li>— Самостоятельная поисковая работа с литературой</li> <li>— Подготовка тематических сообщений</li> <li>— Написание рефератов</li> <li>— Подготовка научно-исследовательских проектов</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Самостоятельная работа</b></p> <p>позволяет сочетать объяснительно-иллюстративный, программированный, эвристический и проблемный методы познания, дает возможность выбора индивидуального режима работы, способствует повышению профессиональной мотивации аспиранта, стимулируя к самостоятельному и творческому решению стоящих перед аспирантом задач</p>
---	--

## **9. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **9.1 Оценочные средства текущего контроля:**

Текущий контроль успеваемости аспиранта осуществляется в процессе собеседования преподавателя и аспиранта, обсуждения отдельных тематических вопросов, связанных с различными разделами дисциплины, теме по отдельной проблеме. При этом аспирант показывает:

- знание предмета по определенному разделу курса.
- историю исследований на углеводороды в озере Байкал на разных этапах времени.

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения аспирантами учебных материалов, обозначенных в рабочей программе, и контроля СРС. Текущий контроль осуществляется в виде систематической проверки знаний и навыков аспирантов. Для этого используется устный опрос.

#### **Критерии оценивания:**

**"Зачет"** заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания для самостоятельной работы (в виде рефератов, докладов и проектов) предусмотренные программой, усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой.

**"Незачет"** выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ответивший на дополнительные вопросы преподавателя, не выполнившему задание для самостоятельной работы.

### **9.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации:**

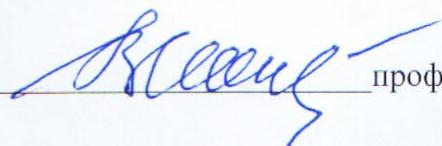
Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### **Примерный список вопросов к зачёту:**

1. Почему в осадках озера Байкал постоянно образуется метан?
2. Почему в водной толще метан переходит в гидратное состояние?
3. Может ли метан растворяться в воде?
4. Покажите на карте Байкала выходы нефти.
5. Чем нефтяные битумы отличаются от нефти?
6. Что такое пропарины ? Почему они образуются на Байкале?
7. Свойства газовых кристаллогидратов?
8. Может ли метан растворяться в воде?
9. При каких условиях метан становится твёрдым?
10. Как образуются газовые гидраты?
11. Назовите причины образования на Байкале грязевых вулканов.
12. Почему на Байкале образуются тёмные кольца во льду?

13. Назовите физико-химические свойства метановых полей на Байкале?
14. Чем отличаются нефтяные битумы от нефти?
15. Что такое «кероген» и есть ли он на Байкале?
16. Перечислите элементы-органогены.
17. Есть ли на Байкале выходы гелия? Что вы знаете о его свойствах?
18. Байкал – рифтогенная впадина. Что это значит?

Разработчик:



профессор В.П.Исаев