

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.7 Геология и геохимия нефти и газа**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по направлению подготовки**

**05.03.01 Геология**  
**направленность (профиль) «Геофизика»**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2019**

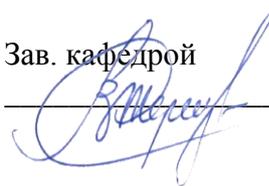
год набора

**Составитель:**

Бекетова Е.Б., канд.техн.наук,  
доцент кафедры горного дела, наук о  
Земле и природообустройства

Утверждено на заседании кафедры горного  
дела, наук о Земле и природообустройства  
(протокол № 9 от «30» мая 2019 г.)

Зав. кафедрой



Терещенко С.В.

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью изучения дисциплины «Геология и геохимия нефти и газа» является освоение студентами основ теории образования залежей нефти и газа, факторов контролирующих их состав и размещение, а также прикладное использование геохимических знаний при поиске, разведке, разработке месторождений, сборе и подготовке, транспортировке и переработке нефти.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- основные классические и современные гипотезы происхождения нефти;
- строение основных нефтегазоносных комплексов и их элементов;
- состав, свойства нефтей и их взаимосвязь с качеством и ценой нефти;
- методы оценки зрелости и генерационного потенциала пород;
- основные геохимические методы поиска месторождений нефти и газа, их задачи и содержание на региональном и поисковом этапе;
- типы и формы миграции нефти и газа в горных породах, движущие силы миграции;
- понятие о каустобилитах и их генетической классификации;
- процессы преобразования нефтей в залежах.

### **Уметь:**

- понимать механизм и последовательность превращений органического вещества в нефть и газ;
- понимать принципы геохимических нефтегазопроисследовательских исследований;
- видеть перспективы открытия новых месторождений

### **Владеть:**

- общетеоретическими знаниями о геохимии нефти и газа как науке, изучающей геологическую историю образования горючих ископаемых, формирования залежей, влияние на их состав и размещение природных физико-химических процессов;
- приемами лабораторного исследования каустобиолитов и рассеянного органического вещества пород
- методами статистического анализа геохимических данных для решения задач нефтегазопроисследовательской геологии;
- битуминологическими, атмо-, лито- и биогеохимическими методами поисков месторождений полезных ископаемых.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-1).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 05.03.01 Геология, профиль «Геофизика».

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Химия», «Общая геология», «Литология», «Геохимия», «Петрография», «Геология месторождений полезных ископаемых» и др.

В свою очередь, дисциплина «Геология и геохимия нефти и газа» представляет собой методологическую базу для дисциплин, таких как: «Комплексирование геофизических методов», «Геодинамика». «Сейсморазведка», «Гравиразведка», «Магниторазведка», «Рудная и нефтяная петрофизика».

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часов.  
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	6	3	108	16	32	-	48	6	24	-	36	экзамен
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>108</b>	16	32	-	<b>48</b>	6	<b>24</b>	-	<b>36</b>	экзамен

В интерактивной форме часы используются в виде заслушивания и обсуждения, подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Введение	1			1		2	
2	Каустобиолиты	3	4		7	1	4	
3	Концепции происхождения нефти и газа	2	4		6	1	3	
4	Преобразование живого вещества в нефть	2	4		6	1	3	
5	Миграция и аккумуляция нефти и газа	2	4		6	1	3	
6	Формирование и разрушение залежей нефти и газа	2	6		8	1	3	
7	Нефтегазоносные комплексы шельфа Баренцева, Карского и Печерского морей	2	6		8	1	3	
8	Геохимические методы прогноза нефтегазоносности	2	4		6		3	
<b>Всего</b>		16	32			6	24	
<b>Экзамен</b>								36
<b>Итого</b>		16	32	-	<b>48</b>	6	<b>24</b>	<b>36</b>

## Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение

История и современное состояние нефтяной и газовой промышленности мира. Определение места и роли геохимии нефти и газа в ряду смежных дисциплин.

### Раздел 2. Каустобиолиты

Глобальные биогеохимические циклы. Круговорот углерода. Изотопия углерода. Понятие о каустобиолитах и их генетической классификации. Каустобиолиты угольного и нефтяного ряда.

Состав и свойства нефтей. Индивидуальный, групповой и фракционный состав.

Типы природных газов. Химический состав углеводородных газов нефтяных и газовых месторождений. Физико-химические свойства углеводородных газов. Состав других каустобиолитов (уголь, горючие сланцы, битумы, др.). Связь состава, качества и цены нефти.

### Раздел 3. Концепции происхождения нефти и газа

Традиционные концепции происхождения нефти и газа. Органическая, неорганическая и смешанная гипотезы нефтегазообразования.

Новейшие представления о происхождении нефти и газа: геодинамическая модель нефтегазообразования и миграции УВ; концепция геологической юности газовых и газоконденсатных месторождений.

Живое вещество – источник ОВ пород. Химический и видовой состав биопродуцентов. Хемофоссилии. Сравнение состава биопродуцентов и нефти.

### Раздел 4. Преобразование живого вещества в нефть

Изменение живого вещества после его отмирания. Процессы седиментогенеза. Факторы, благоприятствующие сохранению органического вещества в осадках. Процессы диагенеза. Формирование нефтематеринского ОВ (керогена).

Типы органического вещества, механизм их формирования и генетический потенциал. От керогена к нефти. Катагенез, метагенез.

Созревание органического вещества. Методы оценки катагенетической превращенности ОВ. Отражательная способность витринита. Потенциал органического вещества и нефтегазоносного бассейна. Нефтематеринская порода. Методы оценки качества. Особенности состава нефтей и природного газа на различных стадиях диагенеза, катагенеза и метаморфизма.

### Раздел 5. Миграция и аккумуляция нефти и газа

Формы миграции углеводородных флюидов. Первичная миграция. Механизм и движущая сила первичной миграции. Геологические и геохимические аспекты первичной миграции.

Вторичная миграция. Движущие силы вторичной миграции. Третичная миграция. Основные причины третичной миграции.

Новейшие представления о движущих силах вторичной и третичной миграции – силы межфазовых взаимодействий. Направленность изменения состава нефти и газа в процессе миграции

### Раздел 6. Формирование и разрушение залежей нефти и газа

Понятие коллектора, покрышки и ловушки. Их классификация. Классификация скоплений нефти и газа.

Резервуары и ловушки. Генетическая классификация залежей по типу ловушек. Типы залежей по фазовому состоянию.

Понятие месторождения нефти и газа. Классификация месторождений нефти и газа.

Процессы преобразования нефтей в залежи. Механизм и факторы, контролируемые процессы биodeградации, водной и газовой промывки, деасфальтизации, химического окисления и термического разрушения. Изменение состава и качества нефтей под влиянием вторичных процессов. Продукты природного преобразования нефтей.

## **Раздел 7. Нефтегазоносные комплексы шельфа Баренцева, Карского и Печерского морей**

Цикличность геологических процессов. Нефтегазоносность и природа нефтей. Распределение залежей нефти и газа на территории арктического шельфа по различным стратиграфическим горизонтам.

### **Раздел 8. Геохимические методы прогноза нефтегазоносности**

Физико-химическая модель залежи углеводородов. Понятие геохимических барьеров и геохимических полей. Геохимические методы поиска месторождений нефти и газа.

Цели, задачи и содержание геохимических исследований. Методологические основы системного анализа при прогнозировании нефтегазоносности недр. Основные системообразующие элементы нефтегазовой геологической мегасистемы:

- система нефтегазоносных формаций;
- система геоструктурных, литологических и стратиграфических элементов;
- система скоплений УВ.

Использование геохимии при поисках, разведке, бурении.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Геология и геохимия нефти и газа: учебник / О.К. Баженова и др.; под ред. Б.А. Соколова. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 384 с.

2. Губайдуллин, М.Г. Краткий курс геологии нефти и газа: учебное пособие / М.Г. Губайдуллин. – 2-е изд., доп. – Архангельск: САФУ, 2013. – 146 с. – [Электронный ресурс]. – URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436358](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436358)

### **Дополнительная литература:**

3. Ампилов, Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа / Ю.П. Ампилов. – М.: Газоил пресс, 2008. – 385 с. – [Электронный ресурс]. – URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357)

4. Арбузов, В.Н. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум: практ. пособие для вузов / В.Н. Арбузов, Е.В. Курганова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 67 с. – [Электронный ресурс]: <https://www.biblio-online.ru/book/A49FCED2-9812-41E4-AB4B-8AB6FE60535C>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

– помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

– помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

– лаборатория геологии.

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

1. Электронная база данных Scopus;
2. «Университетская библиотека online» – электронная библиотечная система – <http://biblioclub.ru/>
3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" – <http://window.edu.ru/>;
4. Информационный портал "Студенту вуза" – <http://studentu-vuza.ru/>.

### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.