



## 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 8
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
4.3 Содержание учебного материала	15
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	18
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	19
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	19
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21
а) перечень литературы	22
б) периодические издания	22
в) 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:

### Цели:

Дисциплина "Геология нефти и газа", как и другие науки о Земле, имеет собственные объекты исследования и цели. Объектами этой дисциплины являются природные скопления нефти, горючих углеводородных газов и битумов, представляющие промышленный интерес. Основная цель дисциплины – накопление и систематизация знаний об условиях залегания этих полезных ископаемых в недрах Земли, которые необходимо знать для целенаправленного их поиска, разведки и промышленного освоения.

### Задачи:

- обучение студента владению терминологической базой дисциплины – системой понятий и определений, образующих фундаментальную научную основу дисциплины;
- рассмотрение: а) принципов систематики каустобиолитов, б) свойств и состава каустобиолитов битумного ряда – нефтей и горючих газов;
- раскрытие практического содержания понятий: а) породы-коллектора, б) природные резервуары, в) ловушки нефти и газа;
- рассмотрение: а) элементов строения залежей и месторождений нефти и газа, б) природного разнообразия их морфологии, в) известных подходов к их классификации;
- изложение системы взглядов: а) на виды миграции углеводородов в земной коре, б) на механизмы формирования и разрушения залежей, в) на причины и закономерности пространственного размещения в земной коре залежей разного фазового состава, г) на характер геохимического взаимодействия залежей с вмещающими породами и пластовыми водами;
- обучение (на практических занятиях) навыкам графического отображения залежей с помощью карт и профильных разрезов по скважинам;
- 

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Геология нефти и газа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами, изучаемыми по программам бакалавриата, предшествующим поступлению на магистратуру, таким как «Математика».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Нефтегазопромысловая геология», «Организация работ по поиску и разработке месторождений нефти и газа», «Бассейновый анализ», «Геофизические исследования скважин», «Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа», «Организация работ при поиске и разведке месторождений нефти и газа».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данной специальности 38.04.02 Менеджмент Финансовое планирование и управление рисками на предприятиях нефтегазового комплекса:

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
-------------	------------------------	---------------------

<p><i>ПК-5</i> Способен определять политику организации в области оценки ресурсов, подсчета, пересчета запасов и управления запасами</p>	<p><i>ПК 5.1</i> Проводит анализ ресурсной базы углеводородного сырья организации, разработку организационной схемы и программы для реализации политики организации и достижения ее целей, выполнения поставленных задач, руководит планированием геологоразведочных работ</p>	<p>Демонстрирует навыки: - сравнительного анализа геологического строения и нефтегазоносности провинций и областей различного типа для практической деятельности специалиста при прогнозировании нефтегазоносности недр любой перспективной территории. Методики построения схемы корреляции разрезов. - Методики построения структурных карт Владеет: - Информацией о современных разработках в области газификации углей. - Сведениями об основных угольных бассейнах, месторождениях, районах, угленосных площадях и провинциях.</p>
	<p><i>ПК 5.2</i> Умеет осуществлять анализ и систематизацию геологической информации, разрабатывать предложения и принимать оперативные меры, направленные на повышение качества геологоразведочных работ</p>	<p>Умеет: - 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 нефтегазонакопления, 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; - Строить структурные карты и профильные геологические разрезы.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Различать по физико-химическим свойствам сухие и жирные горючие газы, нефть и конденсат. - Отличать бурые угли от каменных, антрацит от графита.</li> <li>- Производить визуальное макроописание углей, сланцев и торфа.</li> <li>- По физическим свойствам угля определять стадию преобразования органического вещества.</li> </ul>
	<p><i>ПК 5.3.</i>  <i>Знает</i>  <i>нормативные правовые акты Российской Федерации, нормы и правила в области подсчета запасов и управления запасами, особенности проведения геологоразведочных работ</i></p>	<p>Знает: - энергетические характеристики залежей нефти и газа, типы залежей углеводородов; - Геохимические аспекты генезиса нефти и газа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Геохимические закономерности поведения углеводородов в поверхностных условиях поверхности Земли.</li> <li>- Принципы нефтегеологического районирования (геоморфологический, тектонический, генетический).</li> <li>- Основные принципы разведки и разработки месторождений нефти и газа. - Значение органических веществ в качестве аккумуляторов солнечной энергии в осадочной толще Земли.</li> <li>- Основные периоды развития Земли, в которых происходило накопление углистого вещества.</li> <li>- Условия накопления и преобразования органического вещества в природе, при которых могут образовываться и разрушаться месторождения торфа, угля и антрацита.</li> </ul>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 27 часов на экзамен, из них 4 КО

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 1 семестр

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

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Курс	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Практическое занятие	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел I. Минерально-сырьевая база углеводородов Российской Федерации. Тема 1. Введение. Значение нефти и газа в мировой экономике.	1	27		6		1	20	Устный опрос
2	Раздел II. Природные горючие ископаемые. Тема 2. Систематика каустобиолитов и положение в их ряду нефти и горючих газов. Геохимия углерода / Тема 3. Проблемы происхождения нефти и газа/ Тема 4. Нефть, газ: их состав и физико-химические свойства,	1	27		6		1	20	Устный опрос

	характер их изменения в зависимости от влияния различных природных факторов. Особенности накопления и преобразования органических соединений при литогенезе осадочных пород, зональность процессов нефтегазообразования.								
<b>3</b>	Раздел III. Современная модель образования залежи. Тема 5. Миграция нефти и газа / Тема 6. Горные породы – вместилища нефти и газа. Залежи нефти и газа / Тема 7. Месторождения нефти и газа. Закономерности пространственного размещения скоплений нефти и газа в земной коре / Тема 8. Формирование и разрушение залежей нефти и газа.	<b>1</b>	<b>27</b>		<b>6</b>			<b>21</b>	<b>Устный опрос, Расчетно-графическая работа</b>
<b>4</b>	<b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>	<b>1</b>	<b>108</b>		<b>18</b>		<b>2</b>	<b>61</b>	<b>27 часов на экзамен, из них 4 КО</b>

#### 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	Трудоемкость (час.)		
1	Раздел I. Минерально-сырьевая база углеводородов Российской Федерации/ Тема 1. Введение. Значение нефти и газа в мировой экономике.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	<b>20</b>	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Раздел II. Природные горючие ископаемые / Тема 2. Систематика каустобиолитов и положение в их ряду нефти и горючих газов. Геохимия углерода / Тема 3. Проблемы происхождения нефти и газа/ Тема 4. Нефть, газ: их состав и физико-химические свойства, характер их изменения в зависимости от влияния различных природных факторов. Особенности накопления и преобразования органических соединений при литогенезе осадочных пород, зональность процессов нефтегазообразования.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	20	Устный опрос	Указано в разделе V настоящей программы
3	Раздел III. Современная модель образования залежи/Тема 5. Миграция нефти и газа / Тема 6. Горные породы – вместилища нефти и газа. Залежи нефти и газа / Тема 7. Месторождения нефти и газа. Закономерности пространственного размещения скоплений нефти и газа в земной коре / Тема 8. Формирование и разрушение залежей нефти и газа.	Работа с литературными источниками	В течение семестра	21	Устный опрос, расчетно-графическая работа	Указано в разделе V настоящей программы
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				61		

### 4.3. Содержание учебного материала

**Раздел I.** Минерально-сырьевая база углеводородов Российской Федерации.

**Тема 1.** Введение. Значение нефти и газа в мировой экономике.

Мировая добыча нефти и газа; распределение добычи по основным нефтегазодобывающим странам. Количество открытых в мире месторождений нефти и газа; месторождения – гиганты. Развитие добычи нефти и газа на шельфе Мирового океана.

Нефтегазодобывающие страны СНГ. Раздел между Россией и другими странами СНГ сфер влияния на добычу и транспортировку углеводородного сырья. Основные нефтегазодобывающие районы России. Перспективы освоения нефтегазовых ресурсов Сибири, Дальнего Востока, Арктического побережья и шельфа северных морей России.

История освоения человечеством нефти, природного газа, промышленной их добычи. Осветительный, топливный и моторный периоды использования нефти. Начальный период нефтедобычи в России. Становление и развитие сырьевой базы нефтедобывающей и газовой промышленности в СССР. Проблемы минерально-сырьевой базы Российской Федерации.

**Раздел II.** Природные горючие ископаемые.

**Тема 2.** Систематика каустобиолитов и положение в их ряду нефти и горючих газов. Геохимия углерода.

Понятие о каустобиолитах. Природное разнообразие каустобиолитов. Положение их среди горных пород. Элементный состав. Классификации каустобиолитов: начальная классификация по Г. Потонье; расширение классификации Г. Потонье (угольный, битумный и липтобиолитовый ряды каустобиолитов); генетические классификации (В.Н. Муратов, В.А. Успенский и О. А. Радченко и др.).

Каустобиолиты угольного ряда. Исходный материал для образования углей: основные компоненты состава высших растений (лигнин, целлюлоза и др.); основные группы органических соединений наземной и водной растительности (белки, углеводы, спирты, жиры, и др.).

Микрокомпонентный состав углей (гелифицированные, фюзенированные, липоидные компоненты). Ингредиенты гумусовых углей (витрен, фюзен, кларен и др.). Генетическая классификаций углей.

Ряд метаморфизма углей. Физические свойства, состав, теплотворная способность торфов, бурых, каменных углей и антрацита. Графит как конечный продукт метаморфизма каустобиолитов.

Понятие о марках углей. Применение марок углей (стадий углефикации) для построения шкал катагенеза.

Горючие сланцы. Их состав, свойства и условия образования.

Каустобиолиты битумного (нефтяного) ряда. Химико-аналитический и генетический аспекты терминов "битум" и "битумоид". "Нафтиды" и "нафтоиды". Классификация битумов по физическому состоянию.

**Тема 3.** Проблемы происхождения нефти и газа.

Начальные варианты гипотез абиогенного синтеза нефти: вулканогенная гипотеза Ю. Коста и Э. Штеберга и др., космическая - Н.А.Соколова и др., карбидная – Д.И. Менделеева.

Развитие взглядов на залегание нефти и газа в земной коре: Г. Абих (1848), Д. И. Менделеев (1876), Б. К. Беккер (1888) и др. Развитие взглядов на происхождение нефти: Д. И. Менделеев (1877 - 1878), В. Н. Соколов (1889), К. Энглер (1888-1907), Г. Гефер (1900), И. М. Губкин (1932) и др.

Факты и формы распространения в литосфере (в магматических и в метаморфических породах, в гидротермах и продуктах извержения вулканов) углеводородов и других органических соединений, исключаящие биогенное их происхождение.

Развитие представлений о минеральном (неорганическом) происхождении нефти и природного газа (Н.А. Кудрявцев, В.Б. Порфирьев и др.) и, в том числе, в связи с глубинной дегазацией Земли (Г.И. Войтов, Н.П. Кропоткин и др.). Физико-химические модели

абиогенного синтеза углеводородов в природных условиях (А.П. Руденко, А.Л. Лапидус, Э.Б. Чекалюк и др.).

Основные положения теории органиогенного (осадочно-миграционного) происхождения нефти и газа.

Признаки связи нефтей с живым веществом: сходстве элементного состава нефтей и живого вещества; органиогенная природа оптической активности нефтей; хемофоссилии – реликтовые (унаследованные от живого вещества) молекулярные структуры нефтей. Баланс органического вещества в современных морских и океанических бассейнах. Эволюция органической жизни на Земле и закономерности накопления органического вещества в древних осадках. Весовая масса органического вещества, захоронённого в древних осадках. Количественные оценки преимущественной связи разведанных мировых запасов газа с угленосными толщами, мировых запасов нефти - с морскими фациями. Соотношение запасов нефти и газа в залежах с весовой массой органических соединений (включая УВ), рассеянных (растворённых) в водах нефтегазоносных бассейнов.

Понятия «нефтегазоматеринские», «нефтегазопроизводящие и «нефтегазопроизводившие» свиты. Условия формирования нефтегазоматеринских свит. Зависимость величины нефте- и газогенерационного потенциала нефтегазоматеринских свит от типа и содержания РОВ. Диагностические признаки нефтегазоматеринских свит. Отличительные признаки нефтегазопроизводящих (производивших) свит от потенциально нефтегазоматеринских.

Основные факторы преобразования рассеянного ОВ пород (деятельность бактерий, температура, давление, катализ, диспропорционирование водорода).

Зональное развитие в осадочной оболочке Земли процессов генерации газообразных и жидких УВ из рассеянного ОВ. Основные генетические типы зон: биохимическая, термолитическая, термокаталитическая, пирогазогенезационная (или нижняя термокаталитическая). Температурный режим зон и границы (глубины) их распространений в осадочном чехле. Связь генетических зон со стадийностью литогенеза.

Особенности превращения РОВ в диагенезе. Газообразные продукты аэробного окисления и анаэробного биохимического разложения ОВ. Газогаидраты как форма аккумуляции в осадках газов биохимической генерации. О возможности, по В.В.Веберу и др., генерации жидких УВ и формирования залежей нефти в диагенезе.

Закономерности изменения состава РОВ, битумной части РОВ и керогена в катагенезе. Приближение углеводородного состава битумной части РОВ к нефтям. Стадийное изменение в катагенезе скорости генерации жидких и газообразных УВ. Главные фазы (зоны) нефтеобразования и газообразования.

Отличие наблюдаемого в настоящее время состава нефтей и газов залежей от состава битумоидов, газообразных и жидких УВ, находящихся в рассеянном состоянии во вмещающих породах и в пластовых водах. Признаки и причины длительной в масштабе геологического времени термодинамической неравновесности состава рассеянных битумоидов пород и нефтей в залежах.

Количество выявленных на Земле нефтегазоносных бассейнов и распределение по ним запасов (ресурсов) нефти и газа. Геологический возраст основных нефтегазоносных толщ в осадочном чехле Земли и распределение по ним мировых запасов нефти и газа.

**Тема 4.** Нефть, газ: их состав и физико-химические свойства, характер их изменения в зависимости от влияния различных природных факторов. Особенности накопления и преобразования органических соединений при литогенезе осадочных пород, зональность процессов нефтегазообразования.

Физические свойства нефтей: цвет, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение, теплотворная способность, люминесценция, электропроводность, оптическая активность. Температура кипения нефтей. Основные продукты перегонки нефтей. Явление обратной, ретроградной растворимости нефтей и понятие о газоконденсатах.

Компонентный состав нефтей (масла, смолы, минеральное вещества). Групповой углеводородный состав нефтей. Сернистые, кислородные и азотистые соединения углеводородов нефтей.

Смолистые вещества нефтей (собственно смолы и асфальтены); их физические свойства, состав, количественное содержание в нефтях. Металлоорганические комплексы смол нефтей. Минеральные вещества нефтей. Зольность нефтей. Наиболее часто встречаемые в нефтях элементы таблицы Менделеева.

Основные показатели товарной классификации нефтей.

Природные моногазы и газы смеси. Генетические классификации газов литосферы (примеры).

Формы нахождения в литосфере смесей горючих углеводородных газов: свободные, попутные (газы нефтяных месторождений), водорастворенные, сорбированные, оклюдированные. Основные компоненты их состава (углеводородные и неуглеводородные, в том числе, благородные газы) и количественное их соотношение у разных форм смесей.

Углеводородный состав газовых месторождений. Сухие и жирные газы. Происхождение азота, углекислого газа, сероводорода, инертных газов в залежах углеводородных газов.

Основные физические свойства углеводородных газов: молекулярный вес, температура кипения, удельный вес, вязкость. Эффузия и диффузия газов. Растворимость газов в воде и нефтях. Давление насыщения. Газовый фактор. Газогидраты углеводородных газов.

Формы обнаружения в природе твердых битумов (пластовые, жильные, покровные скопления, микро- и макровключения). Твердые собственно нефтяные битумы и пиробитумы; химико-аналитические признаки их различия.

Систематика твердых битумов как продуктов фазово-миграционной дифференциации, метаморфизма и гипергенного изменения нефтей разного углеводородного состава.

Группа собственно нефтяных битумов: мальты, асфальты, асфальтиты, озокериты, харсаные озокериты, альгариты; их состав, свойства, условия залегания, промышленная ценность.

Группа пиробитумов: подгруппа керитов (альбертиты, импсониты) и подгруппа антраксолитов (низшие, высшие, шунгиты, кискеиты, тухолиты); внешние признаки, твердость, удельный вес, элементный состав.

Рассеянное органическое вещество (РОВ) осадочных пород (детритовая и сорбированная формы). Фациально-генетические типы РОВ: гумусовое, сапропелевое, гумусо-сапропелевое ОВ. Понятия "алиновое" и "арконовое" ОВ.

Величина органического углерода (Сорг.), как параметр относительного содержания РОВ в осадочных породах. Субкларковые величины Сорг. в породах разного литологического состава. Связь цветности пород (пестроцветы - сероцветы) с содержанием С орг.

Компоненты качественного состава РОВ пород: битумы (битумоиды), гуминовые вещества, нерастворимый остаток (кероген); способы их извлечения из пород, количественное соотношение в породах.

Фракционный состав гуминовых веществ: гуминовые кислоты, гуматы, гумины. Элементный состав керогена. Соотношение в керогенах С, О и Н (диаграмма Ван Кревелена). Продукты термической деструкции керогена.

Дисперсные битумы осадочных пород. Классификация битумов в зависимости от способа извлечения из пород и используемых растворителей. Элементный, компонентный (масла, смолы, асфальтены), групповой - углеводородный составы дисперсных битумов. Люминесцентно-битуминологический анализ пород.

Статистические зависимости между распределением в осадочных породах содержаний РОВ и дисперсных битумов, их элементным и качественным составами. Понятие о сигенетичных, эпигенетичных, остаточных, миграционных битумах.

Основные причины разнообразия состава нефтей и газов: состав исходного генетического типа ОВ; окисление нефтей и газов (образование кислородсодержащих компонентов); осернение нефтей и газов (образование серосодержащих компонентов); термокаталитическое (катагенное) изменение УВ; физическое (миграционное) фракционирование нефтей.

Наблюдаемые закономерности изменения свойств и состава нефтей и газов внутри залежей и в пределах месторождений. Направленность гипергенного изменения состава нефтей и газов. Понятие "биодеграция" нефтей. Направленность катагенного изменения состава нефтей и газов. Минеральные новообразования в породах, связанные с геохимическим воздействием нефтей.

**Раздел III.** Современная модель образования залежи.

**Тема 5.** Миграция нефти и газа.

Свидетельства миграции нефти. Миграция как процесс перемещения (массопереноса) жидких и газообразных углеводородов (УВ) в фазово-гетерогенном поровом пространстве пород литосферы в меняющихся термобарических условиях, сопровождаемый физико-химическим взаимодействием УВ с поровыми водами и минеральной средой, изменениями свойств и состава мигрирующих УВ.

Формы миграции (физическое состояние мигрирующих углеводородов): в свободном (фазово-обособленном) состоянии; в растворенном состоянии в воде; в одноразовом состоянии (в виде газоконденсатных растворов); на молекулярном уровне (в форме диффузии).

Понятия "механизм миграции" и "модель массопереноса УВ". Силы миграции УВ и составляющие процесса массопереноса УВ: градиенты давлений и температур; гравитационное разделение (всплывание) нефти и газа в водонасыщенных осадках и породах; перемещение УВ напорными пластовыми водами; отжатие водных и газовых растворов УВ при уплотнении осадков и пород; вытеснение нефти и газа капиллярными силами; увеличение объема газовой фазы; компрессионное засасывание УВ при новообразованиях тектонической трещиноватости; диффузионно-осмотическое перемещение УВ.

Пути миграции углеводородов. Ступенчатый характер субвертикальной миграции УВ в осадочной оболочке Земли. Избирательный характер перемещения УВ в поровом пространстве пород. Роль трещиноватости, разломов и поверхностей несогласия как путей миграции УВ.

Виды миграции УВ. Понятия: первичная и вторичная миграция УВ, эмиграция, дифференциация, аккумуляция, ремиграция УВ; рассеянная, фронтальная, струйная миграция УВ; первичные и вторичные залежи УВ.

Первичная миграция УВ. Масштабы первичной миграции. Стадии миграции и глубины их реализации в осадочном чехле. Изменения механизма и форм массопереноса жидких и газообразных УВ на разных стадиях первичной миграции. "Нормальное" и "заторможенное" уплотнение глинистых осадков. Механизм возникновения аномально высоких пластовых давлений. Понятие "коэффициент эмиграции УВ" и оценки его величины для жидких и газообразных УВ.

Вторичная миграция УВ: латеральная (внутрипластовая) и вертикальная (межпластовая или межформационная) миграция. Пространственно избирательный характер реализации собирательной внутрипластовой и вертикальной миграции УВ. Оценки дальности вторичной миграции.

Формы массопереноса газообразных и жидких УВ. Факторы, способствующие выделению УВ в свободную фазу при вторичной миграции: тектонический подъем зон нефтегазообразования, снижение уровня разгрузки пластовых вод и др.

Движущие силы вторичной миграции: гидравлический напор пластовых вод, сила всплывания, капиллярные силы.

Механизм перемещения нефти и газа под влиянием капиллярных сил. Факторы, определяющие величину силы всплывания нефти и газа в пласте.

Соотношения по величине и по направлению действия в пласте-коллекторе градиента приведенного давления, силы всплывания и капиллярных сил. Факторы, снижающие роль капиллярных сил при внутрислоеистой миграции.

Скорости перемещения слоевых вод и скорости фильтрации (всплывания) газообразных и жидких УВ. Условия реализации механизма раздельной струйной миграции УВ в пласте-коллекторе.

Условия вертикальных (межслоевых) перетоков нефти и газа.

**Тема 6.** Горные породы – вместилища нефти и газа. Залежи нефти и газа.

Понятие породы-коллектора. Коллекторские свойства пород (пористость, проницаемость). Происхождение пористости пород: гранулярная, кавернозная, трещинная пористость; сингенетическая и эпигенетическая пористость.

Классификация пор по размерам и силам, обуславливающим перемещение в них флюидов. Виды пористости: общая (абсолютная), открытая (действительная), эффективная (динамическая). Коэффициенты общей, открытой и эффективной пористости у пород разного литологического состава. Факторы, вызывающие изменение пористости во времени.

Понятие проницаемости пород. Физический смысл коэффициента проницаемости, выводимого из закона Дарси. Абсолютная и эффективная (фазовая) проницаемость.

Классификации пород-коллекторов.

Природные резервуары нефти и газа (определение). Типы резервуаров (слоевый, массивный, литологически ограниченный); их строение, размеры, площадное распространение, гидродинамическая характеристика. Горные породы, играющие роль флюидоупоров (покрышек). Флюидоупор - составная часть природного резервуара. Факторы, влияющие на экранирующие свойства пород: минеральный состав, уплотненность, смачиваемость, текстура, структура, мощность, распространенность, однородность, тектонические нарушения, отсутствие экранирующего пласта. Пластичные и плотностные флюидоупоры. Изменение экранирующих свойств покрышек с глубиной и во времени. Понятие давления прорыва покрышек.

Ловушки нефти и газа (определение). Условия аккумуляции в них жидких и газообразных углеводородов. Типы ловушек: структурные (антиклинальные и приразломные), стратиграфические, литологические.

Понятие залежи нефти или газа. Элементы строения залежей; зональность их фазового состава; капиллярные аффекты в зоне ВНК. Причины появления наклонных водонефтяных и газонефтяных контактов. Гидродинамически экранированные залежи.

Классификации залежей по фазовому составу, по виду внутренней энергии. Геологические классификации залежей: по типу резервуаров (И.О. Брод), по происхождению и морфологии ловушек (Н.А. Еременко, Н.Ю. Успенская) и др.

Структурные залежи. Подгруппа сводовых залежей: ненарушенные, слабо и сильно нарушенные, присводовые и кольцевые залежи; сводовые массивные и слоево-массивные залежи; залежи незамкнутых структурных форм (структурных носов и террас); синклиналильные залежи.

Подгруппа тектонически экранированных залежей: слоевые, экранированные разломами на моноклинали; массивно-слоевые залежи; залежи, экранированные ядром протыкания.

Стратиграфические залежи: массивные, останцево-стратиграфические (kozyрьковые), структурно-стратиграфические.

Литологические залежи. Слоеые - на моноклиналях (фестонообразные или заливообразные) и структурно-литологические залежи. Залежи рифовых массивов. Залежи линз песчаного материала разного генезиса - русловых отложений, береговых валов, клиноформ. Залежи зон вторичной пористости и проницаемости.

**Тема 7.** Месторождения нефти и газа. Закономерности пространственного размещения скоплений нефти и газа в земной коре.

Понятие месторождения нефти и газа (варианты определения). Основные признаки (характеристики) месторождений нефти и газа, используемые для их классификации. Цели классификаций месторождений, в том числе, в связи с поисками, разведкой и разработкой месторождений. Геологические классификации месторождений (И.О. Брод, А.А. Бакиров, Н. А. Еременко, И.В. Высоцкий, А.И. Леворсен, Н.Ю. Успенская, Б.В. Оленин и др.).

Тектоническая и атектоническая (опосредованно тектоническая) природа геологических структур и тел, контролирующих месторождения нефти и газа. Деление месторождений на группы: структурно-тектонические, седиментационно-денудационные (атектонические), промежуточные (комбинированные) месторождения.

Геотектоническое распределение месторождений нефти и газа. Структурно-тектонические, фациальные и гидрогеологические особенности платформ и складчатых областей. Основные отличительные черты месторождений платформ и месторождений складчатых областей.

Группа структурно-тектонических месторождений. Подгруппа месторождений антиклинальных складок: месторождения линейных антиклиналей, брахиантиклиналий, диапиров, горст-антиклиналей складчатых областей. Месторождения платформенных антиклиналей; месторождения соляных куполов; месторождения магматогенных поднятий. Строение месторождений, основные типы залежей. Примеры месторождений.

Подгруппа приразломных (разрывных) месторождений: приразломные месторождения моноклиналей; месторождения зон региональных надвигов; месторождения зон тектонической трещиноватости. Строение месторождений, характерные типы залежей. Примеры месторождений.

Группа комбинированных (промежуточных) месторождений. Месторождения региональных моноклиналей, связанные с зонами фациальных замещений (литологического выклинивания) пластов-коллекторов, связанные с зонными стратиграфического срезания коллекторов. Строение месторождений, характерные типы залежей. Примеры месторождений.

Группа седиментационно-денудационных месторождений. Месторождения рифовых массивов; месторождения, связанные с линзовидными телами алеврито-песчаного материала разного генезиса; месторождения зон диагенетической трещиноватости, подземного растворения, доломитизации карбонатных пород; месторождения останцов палеорельефа, структур уплотнения. Строение месторождений, характерные типы залежей. Примеры месторождений.

Зоны нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Типы зон нефтегазонакопления и их примеры. Понятия: нефтегазоносный бассейн, нефтегазоносная провинция, нефтегазоносная область, нефтегазоносный район, нефтегазоносная площадь.

#### **Тема 8. Формирование и разрушение залежей нефти и газа.**

Гравитационно-гидравлический и ретроградный механизмы аккумуляции и фазового обособления нефти и газа в ловушках. Особенности аккумуляции УВ в сводовых и в "тупиковых" (лито логических и приразломных) ловушках. Факторы, способствующие выделению жидких УВ в самостоятельную фазу (снижение растворимости, высаливание, коагуляция, гравитационная сегрегация).

Схемы дифференциального улавливания УВ, объясняющие вертикальную и латеральную зональности изменения фазового состава залежей нефти и газа.

Схемы формирования вертикальной фазовой зональности: генетические схемы (по Н.Б. Вассоевичу, А.Э. Конторовичу и др.), основанные на выделении главных зон генерации жидких и газообразных УВ; иммерсионные и инверсионные фазовые ряды И.В. Высоцкого и др.; ретроградная конденсаций УВ по М.А. Капелюшникову и др.; хроматографически-сорбционная дифференциация УВ по В.А. Соколову.

Схемы формирования латеральной фазовой зональности: гравитационная дифференциация УВ в последовательности ловушек по В. Гассоу, С.П. Максимова; выделение газовой фазы (по В.П. Савченко) в последовательности ловушек при изменении

соотношения пластового давления и давления насыщения; гидродинамическая (скоростная) дифференциация УВ по В.А. Соколову.

Время и скорость формирования скоплений нефти и газа. Разнообразие взглядов на время формирования скоплений нефти и газа: представления об одноэтапном формировании скоплений УВ, в том числе, в новейшее (послепалеогеновое) время, о непрерывном формировании (в течение всей истории развития осадочных бассейнов); о многократном формировании (в периоды тектонической активизации земной коры).

Способы определения времени возможного начала формирования и времени возможного завершения формирования залежей нефти и газа (палеоструктурный, историко-геохимический, газонефтехимический, минералогический, гелий-аргоновый и др.). Оценки возможной скорости формирования залежей нефти к газа.

Признаки и причины разрушения залежей нефти и газа. Механическое разрушение надзалежевых частей осадочного разреза, покрышек и нефтегазоносных толщ (эрозионные процессы, палеоразмывы, раскрытие разломов, образование тектонической трещиноватости).

Гидравлическое разрушение залежей напорными водами, в том числе, при перестройке структурных планов и усилении регионального наклона осадочных толщ.

Гидродинамический прорыв покрышек газонефтяных залежей. Диффузионное рассеяние газовых залежей.

Физико-химическое и биохимическое разрушение нефти и газа. Гипергенное окисление нефтей и газов. Анаэробное окисление нефтей. Термокаталитическое преобразование (разрушение) нефти и газа.

Свидетельства интенсивности проявления процессов разрушения залежей нефти и газа в масштабе геологического времени.

#### 4.3.1. Перечень практических занятий

Не предусмотрены

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

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Мировая добыча нефти и газа; Развитие добычи нефти и газа на шельфе мирового океана. История освоения человечеством нефти, природного газа.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу	ПК-5	ПК 5.3
2	Тема 2. Каустобиолиты угольного ряда. Каустобиолиты битумного (нефтяного) ряда.	Подготовка к устному опросу, тесту; посещение Учебно-научного музея с ознакомлением каустобиолитов		ПК 5.1

		угольного ряда (по Иркутской области); знакомство с коллекцией нефтей.		
3	Тема 3 Происхождение нефти. Аргументы сторонников теории абиогенного происхождения нефти	Подготовка к устному опросу, использование отраслевой литературы, интернет-источников		ПК 5.1
4	Тема 4. Нефть, газ: их состав и физико-химические свойства	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу		ПК 5.2
5	Тема 5. Миграция нефти и газа	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу		ПК 5.2
6	Тема 6. Горные породы – вместилища нефти и газа. Залежи нефти и газа.	Подготовка к практическим работам, используя рекомендованную литературу и источники		ПК 5.2
7	Тема 7. Месторождения нефти и газа.	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу		ПК 5.1
8	Тема 8. Формирование и разрушение залежей нефти и газа	Используя рекомендованную литературу и источники, подготовиться к устному опросу		ПК 5.3

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

С целью организации самостоятельной работы студентов было издано учебное пособие (Элементы строения залежей нефти и газа: учеб. – метод. пособие / Г, И. Лохматов, С. П. Примица. – 2-е изд., испр. и доп.-Иркутск : Изд-во ИГУ, 2015. – 71 с.)

#### 4.5. Примерная тематика вопросов для устных опросов

1. История возникновения и основные этапы становления нефтяной промышленности в мире и в Российской Федерации.
2. История возникновения и основные этапы становления газовой промышленности в мире и в Российской Федерации.
3. Низкоуглеродное развитие газовой отрасли.
4. Водородная энергетика.
5. Природные газы Земли.
6. Углеводородные газы осадочных бассейнов. Закономерности состава углеводородных газов (свободные, растворённые, сорбированные, газы закрытых пор). Геохимические коэффициенты газов.
7. Физические свойства нефти. Элементный, компонентный и фракционный состав нефти. Состав нефтяной золы.
8. Способы миграции газов: фильтрация, диффузия, конвекция. Растворимость газов в воде и нефти. Происхождение неуглеводородных газов.
9. Осадочные породы: коллекторы и покрышки.
10. Нефтегазоматеринские породы. Зоны нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции.
11. Миграция воды, нефти и газа. Формы миграции углеводородных флюидов. Пути миграции флюидов. Субвертикальная (межпластовая) миграция. Ореолы рассеяния газов над залежами. Первичная и вторичная миграция. Термодинамические аспекты миграции углеводородов.
12. Главные условия образования грязевых вулканов. Характеристика и типы грязевых вулканов.
13. Понятие о месторождении нефти и газа. Классификации месторождений. Структурно-тектонические месторождения. Седиментационно-денудационные месторождения. Понятия о бассейнах: седиментационный, осадочно-породный, нефтегазоносный.
14. Формирование и разрушение залежей. Признаки и причины разрушения залежей. Физико-химическое и биохимическое разрушение нефти и газа.
15. Пористость пород. Происхождение пористости пород: гранулярная, кавернозная, трещинная, сингенетическая, эпигенетическая.
16. Органическое вещество как источник углеводородных флюидов. Факторы преобразования рассеянного органического вещества в литогенезе.
17. Современные гипотезы образования нефти и газа.
18. Генетическое толкование фактов обнаружения месторождений нефти и газа в кристаллическом фундаменте (сторонниками органического и абиогенного происхождения нефти).
19. Систематика месторождений нефти и газа по запасам. Статистика распределения мировых запасов нефти и газа по количеству открытых месторождений: доля мировых запасов, приходящаяся на месторождения-гиганты.
20. Неструктурные (стратиграфические и литологические) ловушки нефти и газа. Условия их возникновения. Методы обнаружения неструктурных залежей нефти и газа.
21. Газовые кристаллогидраты. Газы, способные к образованию газогидратной формы в литосфере Земли. Термобарические условия существования газов-гидратов.

22. География распространения газов-гидратов на суше и на море. Проблема промышленного освоения газогидратной формы скопления углеводородов.

23. Каустобиолиты битумного (нефтяного) ряда. Химико-аналитический и генетический аспекты терминов «битум» и «битумоид», «нафтиды» и «нафтоиды». Месторождения высоковязких нефтей и битумов.

24. Понятие о каустобиолитах. Условия образования каустобиолитов. Торф. Бурые угли. Каменные угли.

25. Происхождение пористости пород: гранулярная, кавернозная, трещинная, сингенетичная, эпигенетичная.

26. Физико-химическое и биохимическое разрушение нефти и газа. Признаки и причины разрушения залежей.

27. Характеристика стадий литогенеза (седиментогенез, диагенез, катагенез, метагенез). Шкала углефикации.

28. Рифтогенез и нефтегазообразование. Характер зависимости нефтегазообразования от тектонического режима осадочного бассейна.

29. Круговорот углерода в биосфере и глубинная дегазация Земли.

30. Особенности строения месторождений-гигантов: примеры и характерные типы залежей.

31. Нефтегазоносность зон региональных надвигов в краевых частях платформ. Особенности их строения.

32. Горное, гидростатическое, пластовое и приведенное пластовое давление. Градиенты температуры и давления в осадочно-породных бассейнах.

33. Природа аномально-высоких пластовых давлений (АВПД). Механизм возникновения АВПД при уплотнении глинистых осадков; иные взгляды на природу АВПД.

34. Критерии определения времени формирования (возраста) залежей нефти и газа. Палеоструктурный метод.

35. Представления об ограничении во времени существования (запасов) газовых залежей и скорости формирования месторождений нефти и газа, в том числе в новейшее время.

36. Проблемы мировой добычи сланцевой нефти и сланцевого газа.

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

### **а) перечень литературы**

1. Арбузов, В. Н. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум : практическое пособие для вузов / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 67 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01542-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561332>

2. Губкин, И. М. Геология нефти и газа. Избранные сочинения / И. М. Губкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 405 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-09193-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517019>

3. Домаренко, В. А. Геология. Месторождения руд редких и радиоактивных элементов: геолого-экономическая оценка : учебник для вузов / В. А. Домаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 166 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01526-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561331> (дата обращения: 29.05.2025).

4. Коробейников, А. Ф. Геология. Прогнозирование и поиск месторождений полезных ископаемых : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Ф. Коробейников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025 ; Томск : Томский политехнический университет. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20478-0 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-4387-0175-0 (Томский политехнический университет). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558209>

5. Коровников, И. В. Историческая геология : учебник для вузов / И. В. Коровников. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 77 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20178-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569204>

6. Короновский, Н. В. Геология : учебник для вузов / Н. В. Короновский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563491>

#### **б) также рекомендуем:**

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(1 экз.)

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

3. Мстиславская Л.П., 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.)

4. Исаев, Виктор Петрович. 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. - (в кор.)

#### **б) периодические издания**

1. Геология нефти и газа: научно-технический журнал. – М.: Всероссийский научно-исследовательский геологический нефтяной институт, 1957-2025 (доступен на <https://www.elibrary.ru>).

#### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. ЭБС «Издательство Лань» ООО «Издательство Лань». Контракт № 161/25 от 24.10.2024г.; Срок действия по 13.11.2026 г. Адрес доступа: <http://e.lanbook.com/>

2. ЭБС «Библиотех» работает на платформе **Book on Lime** с 01.10.2023 г. ООО «Интеллект». Контракт 068/22 от 31.05.2022 г. – 3 назв. Срок действия – бессрочный. Адрес доступа: <https://bookonlime.ru/>

3. ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» ЦКБ «Бибком». Контракт № 164/25 от 16.10.2025 г.; Акт от 14.11.2025 г. Срок действия по 13.11.2026 г. Адрес доступа: <http://rucont.ru/>

4. ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru» ООО «Айбукс» Контракт № 163/25 от 24.10.2025 г.; Акт №293 от 14.11.2025 г. Срок действия по 13.11.2026 г. Адрес доступа: <http://ibooks.ru>

5. Образовательная платформа «Юрайт» ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 061/25 от 10.06.2025 г., Срок действия по 17.10. 2026 г. Адрес доступа: <https://urait.ru/>

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<p>Аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 48 студентов и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Комплект демонстрационного оборудования включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ПК HP Elite 8300 SFF i5 3470/4Gb/1Tb/DVDRV/kb/m/DOS/Solenoid Lock and Hood Sensor (RUS)</li> <li>2. Монитор Viewsonic TFT 20" VA2014WM glossy-black 5ms 20 00:1 250cd M/M</li> <li>3. Проектор Epson EB-1830</li> <li>4. Колонки активные Genius SP-S110 черные</li> <li>5. Разветвитель видеосигнала Aten VS92A 2- port VGA</li> </ol> <p>Оснащена учебно-наглядными пособиями и электронными презентациями, обеспечивающими тематические иллюстрации по всем темам, указанным в рабочей программе дисциплины</p>	<p><b>БАЗОВЫЙ УСТАНОВОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ ПО:</b></p> <p>Операционные системы Альт Образование. Для студентов (Бесплатная)</p> <p>Централизованная поставка ИГУ. Лицензия №ААО.0323.00. Для БМБШ ИГУ выделено 90 лицензий. Соглашение № Л05/В05-2023 от «14» февраля 2023 г. 90 из 894 шт. Срок действия до 1 мая 2026 г.</p> <p>Операционные системы Альт Рабочая станция. Централизованная закупка ИГУ. Лицензия №АОВ.1223.00. Для БМБШ ИГУ выделено 15 лицензий.</p> <p>Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия), для образовательных учреждений арт. R7DT1Y001E реестровая запись №5256 от 26.02.2019 Номер сертификата №0610/1343. Для БМБШ выделено 100 лицензий</p> <p>Антивирусные программы - Dr.Web продление Договор № 25/01/29 ИГУ от 12 февраля 2025 г. счет № Pr000046322 от 15 февраля 2025 г. Договор на 2 года.</p> <p>Архиваторы WinRAR: 3.x: Standard Licence - для юридических лиц 100-199 лицензий - прилож №1 к дог. №15422/IRK11 ЗАО "СофтЛайн Трейд" от 05.02.2010 Бессрочная лицензия</p> <p>Traffic Inspector GOLD Special* на 5 лет Договор РСЗ-0000276 от 16.11.2021. Продление периода обновлений и расширенной поддержки 02.12.2024</p>
Учебная аудитория для проведения занятий	<p>Аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 48 студентов и техническими</p>	<p><b>БАЗОВЫЙ УСТАНОВОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ ПО:</b></p> <p>Операционные системы Альт Образование. Для студентов (Бесплатная)</p>

<p>семинарского типа</p>	<p>средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории Комплект демонстрационного оборудования включает: 1.ПК HP Elite 8300 SFF i5 3470/4Gb/1Tb/DVDRV/kb/m/DOS/Solenoid Lock and Hood Sensor (RUS) 2. Монитор Viewsonic TFT 20" VA2014WM glossy-black 5ms 20 00:1 250cd M/M 3. Проектор Epson EB-1830 4. Колонки активные Genius SP-S110 черные 5. Разветвитель видеосигнала Aten VS92A 2- port VGA</p>	<p>Централизованная поставка ИГУ. Лицензия №ААО.0323.00. Для БМБШ ИГУ выделено 90 лицензий. Соглашение № Л05/В05-2023 от «14» февраля 2023 г. 90 из 894 шт. Срок действия до 1 мая 2026 г. Операционные системы Альт Рабочая станция. Централизованная закупка ИГУ. Лицензия №АОВ.1223.00. Для БМБШ ИГУ выделено 15 лицензий. P7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия), для образовательных учреждений арт. R7DT1Y001E реестровая запись №5256 от 26.02.2019 Номер сертификата №0610/1343. Для БМБШ выделено 100 лицензий Антивирусные программы - Dr.Web продление Договор № 25/01/29 ИГУ от 12 февраля 2025 г. счет № Pr000046322 от 15 февраля 2025 г. Договор на 2 года. Архиваторы WinRAR: 3.x: Standard Licence - для юридических лиц 100-199 лицензий - прилож №1 к дог. №15422/IRK11 ЗАО "СофтЛайн Трейд" от 05.02.2010 Бессрочная лицензия Traffic Inspector GOLD Special* на 5 лет Договор РСЗ-0000276 от 16.11.2021. Продление периода обновлений и расширенной поддержки 02.12.2024</p>
<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 11 студентов, 5 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ФГБОУ ВО «ИГУ». 1. 5 рабочих мест Системный блок HP compad dc7800SFF Dual Core PE-2180, 4 Gb DDR2 PC6400, 160GB SATA 3.0 HDD 2. Монитор ЖК (LCD) дисплей 17,0" ViewSonic "VA703m" 1280x1024, 8мс, TCO"03, серебр-черный (D-Sub, MM) 3. Принтер Многофункциональное устройство Hewlett-Packard</p>	<p><b>БАЗОВЫЙ УСТАНОВОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ ПО:</b> Операционные системы Альт Образование. Для студентов (Бесплатная) Централизованная поставка ИГУ. Лицензия №ААО.0323.00. Для БМБШ ИГУ выделено 90 лицензий. Соглашение № Л05/В05-2023 от «14» февраля 2023 г. 90 из 894 шт. Срок действия до 1 мая 2026 г. Операционные системы Альт Рабочая станция. Централизованная закупка ИГУ. Лицензия №АОВ.1223.00. Для БМБШ ИГУ выделено 15 лицензий. P7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия), для образовательных учреждений арт. R7DT1Y001E реестровая запись №5256 от 26.02.2019 Номер сертификата №0610/1343. Для БМБШ выделено 100 лицензий Антивирусные программы - Dr.Web продление Договор № 25/01/29 ИГУ от 12 февраля 2025 г. счет № Pr000046322 от 15 февраля 2025 г. Договор на 2 года.</p>

	LaserJet 3055 All-in-One одна штука.	Архиваторы WinRAR: 3.x: Standard Licence - для юридических лиц 100-199 лицензий - прилож №1 к дог. №15422/IRK11 ЗАО "СофтЛайн Трейд" от 05.02.2010 Бессрочная лицензия Traffic Inspector GOLD Special* на 5 лет Договор РСЗ-0000276 от 16.11.2021. Продление периода обновлений и расширенной поддержки 02.12.2024
Помещение для самостоятельн ой работы студентов	Оборудовано специализированной (учебной) мебелью на 10 студентов, оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет и обеспеченной доступом в ЭИОС ИГУ 1. Системный блок Think Centre M80 Series SFF в комплекте: Intel® Core™ i3-540 Clarkdale 2.93GHz / 1333MHz / Dual Core™ / 4M/73W / LGA 1156/32nm/4GB PC3-10600 SDRAM x 2 /250 GB, 7200RPM SATADVD RW - 10шт 2. Монитор ЖК (LCD) - монитор 20.0 ViewSonic "VA2013w" 1600x900, 5мс, TCO 03, черный (D-Sub) - 10шт 3. Принтер HP LaserJet 5000N, A3, 22ppm, 32 MB, 250&500 sheet feeder, JetDirect 615n prn svr 4. Принтер HP LaserJet 5100th, A3, 22ppm, 32 MB, 250&500 sheet feeder, JetDirect 615n prn svr	<b>БАЗОВЫЙ УСТАНОВОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ ПО:</b> Операционные системы Альт Образование. Для студентов (Бесплатная) Централизованная поставка ИГУ. Лицензия №ААО.0323.00. Для БМБШ ИГУ выделено 90 лицензий. Соглашение № Л05/В05-2023 от «14» февраля 2023 г. 90 из 894 шт. Срок действия до 1 мая 2026 г. Операционные системы Альт Рабочая станция. Централизованная закупка ИГУ. Лицензия №АОВ.1223.00. Для БМБШ ИГУ выделено 15 лицензий. P7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия), для образовательных учреждений арт. R7DT1Y001E реестровая запись №5256 от 26.02.2019 Номер сертификата №0610/1343. Для БМБШ выделено 100 лицензий Антивирусные программы - Dr.Web продление Договор № 25/01/29 ИГУ от 12 февраля 2025 г. счет № Pr000046322 от 15 февраля 2025 г. Договор на 2 года. Архиваторы WinRAR: 3.x: Standard Licence - для юридических лиц 100-199 лицензий - прилож №1 к дог. №15422/IRK11 ЗАО "СофтЛайн Трейд" от 05.02.2010 Бессрочная лицензия Traffic Inspector GOLD Special* на 5 лет Договор РСЗ-0000276 от 16.11.2021. Продление периода обновлений и расширенной поддержки 02.12.2024

## 6.2. Программное обеспечение:

1. Операционные системы Альт Образование. Для студентов (Бесплатная)  
Централизованная поставка ИГУ. Лицензия №ААО.0323.00. Для БМБШ ИГУ  
выделено 90 лицензий. Соглашение № Л05/В05-2023 от «14» февраля 2023 г. 90 из 894  
шт. Срок действия до 1 мая 2026 г.
2. Операционные системы Альт Рабочая станция. Централизованная закупка ИГУ.  
Лицензия №АОВ.1223.00. Для БМБШ ИГУ выделено 15 лицензий.

3. Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия), для образовательных учреждений арт. R7DT1Y001E реестровая запись №5256 от 26.02.2019 Номер сертификата №0610/1343. Для БМБШ выделено 100 лицензий
4. Антивирусные программы - Dr.Web продление Договор № 25/01/29 ИГУ от 12 февраля 2025 г. счет № Pr000046322 от 15 февраля 2025 г. Договор на 2 года.
5. Архиваторы WinRAR: 3.x: Standard Licence - для юридических лиц 100-199 лицензий - прилож №1 к дог. №15422/IRK11 ЗАО "СофтЛайн Трейд" от 05.02.2010 Бессрочная лицензия
6. Traffic Inspector GOLD Special\* на 5 лет Договор РСЗ-0000276 от 16.11.2021. Продление периода обновлений и расширенной поддержки 02.12.2024

### **6.3. Технические и электронные средства обучения:**

Мультимедийные средства и другая техника для презентаций учебного материала:

1. Настольный ПК HP EliteDesk 800 G4 SFF Intel Core i5 8500 (3Ghz)/8192Mb/1000Gb/DVDrw/war 3y/W10Pro +V
2. Монитор ViewSonic 21,5" VA2245a - LED [LED, 1920x1080, 10M: 1 5мс, 170гор, 160вер, D-Sub]
3. Проектор Nec M420X LCD 4200ANSI Lm XGA 2000:1 лампа 3500ч. Eco mode HDMI USB Viewer RJ-45 10W 3,6 кг
4. Колонки Jetbalance JB-115U 2.0 черные (4W)
5. Разветвитель видеосигнала Aten VS92A 2- port VGA

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

1. Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия), для образовательных учреждений арт. R7DT1Y001E реестровая запись №5256 от 26.02.2019 Номер сертификата №0610/1343. Для БМБШ выделено 100 лицензий
2. Антивирусные программы - Dr.Web продление Договор № 25/01/29 ИГУ от 12 февраля 2025 г. счет № Pr000046322 от 15 февраля 2025 г. Договор на 2 года.
3. Архиваторы WinRAR: 3.x: Standard Licence - для юридических лиц 100-199 лицензий - прилож №1 к дог. №15422/IRK11 ЗАО "СофтЛайн Трейд" от 05.02.2010 Бессрочная лицензия

При реализации программы дисциплины аудиторские занятия проходят с использованием стационарного мультимедийного проектора и персонального компьютера для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Студенту предлагается серия карт, атласов нефтегазового назначения, изданных в разное время и не утративших учебно-методическую направленность:

1. «Атлас карт нефтегазоносности недр России» масштаба: 1: 5000000. Часть карт размещена в свободном доступе в ауд.223 3-го корпуса ИГУ и вывешена на стенах лекционной аудитории. Атлас сопровождается объяснительной запиской, имеющейся в библиотеке геологического факультета.

2. Карта «Топливо-Энергетический комплекс Красноярского края, Иркутской области, Республики Саха (Якутия) и Республики Бурятия». Автор: Картографический Информационный Центр "ИноТЭК" Государственное унитарное предприятие, Москва, 2002 Масштаб: 1:20 000

### 3. Геология и нефтегазоносность Восточного Предкавказья,

## 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 «Шлюмберже» (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 «Шлюмберже» (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

## 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.

### 8.1. Программа оценивания контролируемой компетенции

Тема или раздел дисциплины	Код индикатора компетенции	Планируемый результат	Показатель	Критерий оценивания	Наименование ОС	
					ТК	ПА
Раздел I. Минерально-сырьевая база углеводородов	<b>ПК 5</b>	<b>Знать:</b> - Значение органических веществ в качестве аккумуляторов солнечной	<b>Владеет материалом и терминологией по темам раздела I.</b>	<b>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей</b>	<b>УО</b>	<b>Э</b>

<p>Российской Федерации</p>		<p>энергии в осадочной толще Земли.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные периоды развития Земли, в которых происходило накопление углистого вещества.</li> <li>- Условия накопления и преобразования органического вещества в природе, при которых могут образовываться и разрушаться месторождения торфа, угля и антрацита.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отличать бурые угли от каменных, антрацит от графита.</li> <li>- Производить визуальное макроописание углей, сланцев и торфа.</li> <li>- По физическим свойствам угля определять стадию преобразования органического вещества.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Информацией о современных разработках в области газификации углей.</li> <li>-</li> </ul> <p>Сведениям</p>		<p><b>успеваемости по темам раздела I; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета</b></p>		
-----------------------------	--	--	--	---	--	--

		и об основных угольных бассейнах, месторождениях, районах, угленосных площадях и провинциях.				
Раздел II. Природные горючие ископаемые	<b>ПК 5</b>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Геохимические аспекты генезиса нефти и газа.</li> <li>- Геохимические закономерности поведения углеводородов в поверхностных условиях поверхности Земли.</li> <li>- Принципы нефтегеологического районирования (геоморфологический, тектонический, генетический).</li> <li>- Основные принципы разведки и разработки месторождений нефти и газа.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Строить структурные карты и профильные геологические разрезы.</li> <li>- Различать по физико-химическим свойствам сухие и жирные горючие газы, нефть и конденсат.</li> </ul>	<b>Владеет материалом и терминологией по темам раздела II.</b>	<b>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела II; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета</b>	<b>УО</b>	<b>Э</b>

		<p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методикой построения схемы корреляции разрезов.</li> <li>- Методикой построения структурных карт.</li> <li>- Физико-химическими константами горючего газа, конденсата и нефти.</li> </ul>				
Раздел III. Современная модель образования залежи	<b>ПК 5</b>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Геохимические аспекты генезиса нефти и газа.</li> <li>- Геохимические закономерности поведения углеводородов в поверхностных условиях поверхности Земли.</li> <li>- Принципы нефтегеологического районирования (геоморфологический, тектонический, генетический).</li> <li>- Основные принципы разведки и разработки месторождений нефти и газа.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Строить структурные карты и профильные</li> </ul>	<b>Владеет материалом и терминологией по темам раздела III, способен выполнить расчетно-графические работы, подготовит и защитит курсовую работу.</b>	<b>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела III; защищает курсовую работу; корректно выполняет расчетно-графические работы; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета</b>	<b>УО, Т</b>	<b>Э</b>

		<p>геологические разрезы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Различать по физико-химическим свойствам сухие и жирные горючие газы, нефть и конденсат.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методикой построения схемы корреляции разрезов.</li> <li>- Методикой построения структурных карт.</li> </ul>				
ПК 5	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- энергетические характеристики залежей нефти и газа, типы залежей углеводородов;</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизировать, обобщать и анализировать разнородную информацию широкого комплекса методов геолого-промыслового изучения залежей углеводородов (УВ);</li> <li>- выделять на примере конкретных нефтегазоносных территорий России и зарубежных стран зоны нефтегазонакопле</li> </ul>	<p><b>Владеет материалом и терминологией по темам раздела III, способен выполнить расчетно-графические работы, подготовит и защитит курсовую работу.</b></p>	<p><b>Успешно отвечает на устные опросы из перечня вопросов текущей успеваемости по темам раздела III; защищает курсовую работу; корректно выполняет расчетно-графические работы; отвечает и выполняет задания экзаменационного билета</b></p>	УО, Т	Э	

		<p>ния,  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;  <b><u>Владеть:</u></b>  -  навыками  сравнительного  анализа  геологического  строения и  нефтегазоносност  и провинций и  областей  различного типа  для практической  деятельности  специалиста при  прогнозировании  нефтегазоносност  и недр любой  перспективной  территории.</p>				
--	--	--	--	--	--	--

*Принятые сокращения: УО-устный опрос, Т-тест, Э-экзамен.*

## **8.2. Оценочные материалы для проведения текущего контроля**

Оценочные материалы по данной дисциплине представлены в виде тестового задания, которое помогает выявить сформированность профессиональной компетенции ПК-5 у обучающихся.

### Демонстрационный вариант теста №1

1. Зольность угля – это:

1. содержание в угле минеральных примесей
2. содержание в угле углерода.
3. содержание в угле влаги.

2. Ловушка – это часть:

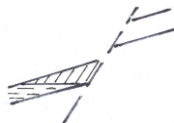
1. Резервуара
2. Кольцевой структуры
3. Трещинного коллектора.

3. Назовите тип ловушки, используя принципиальную схему строения ловушки в разрезе



1. - Стратиграфическая
2. - Литологическая
3. - Структурная
4. - Тектоническая

4. Назовите тип залежи, используя принципиальную схему строения залежи в разрезе:



1. - Пластовая сводовая
2. - Сводовая тектонически экранированная
3. - Пластовая тектонически экранированная
4. - Пластовая стратиграфически экранированная
5. - Структурно- стратиграфическая
6. - Структурно- литологическая.

5. Назовите тип залежи, используя принципиальную схему строения залежи в разрезе:



1. - Пластовая сводовая
2. - Сводовая тектонически экранированная
3. - Пластовая тектонически экранированная
4. - Пластовая стратиграфически экранированная
5. - Структурно- стратиграфическая
6. - Структурно- литологическая.

6. Более 99,9% всех запасов нефти и газа на земном шаре связано:

1. С высоко метаморфизованными осадочными горными породами
2. С магматическими горными породами
3. С осадочными неметаморфизованными горными породами
4. С жерловыми фациями палеовулканов

7. Что такое «покрышка»?

1. - пласт-флюидоупор,
2. - перекрывающая толща,
3. - покров
4. - плохо проницаемая толща,
5. - алевролит.

8. На что влияет геометрия порового пространства?

1. На плотность
2. На фильтрацию
3. На трещиноватость

9. Какой процесс в древних породах Сибири наиболее резко ухудшает емкостные и фильтрационные свойства пород-коллекторов?

1. Хлоритизация
2. Сульфатизация
3. Засолонение
1. - Структурно- литологическая.

10. Назовите тип залежи, используя принципиальную схему строения залежи в разрезе:



1. - Пластовая сводовая
2. - Сводовая тектонически экранированная
3. - Пластовая тектонически экранированная
4. - Пластовая стратиграфически экранированная
5. - Структурно- стратиграфическая
6. - Структурно- литологическая

Также профессиональная компетенция ПК-1,2 формируется при выполнении серии практических работ, устных опросов, с демонстрацией презентаций по отдельным темам.

*Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена.*

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4

1	Экзамен	Раздел 1-3. Темы 1- 8	<b>ПК 5</b>
3	Расчетно-графическая работа	Раздел 3. Тема 5	<b>ПК 5</b>

Примерный список вопросов к экзамену.

1. Каковы величины годовой добычи и экспорта нефти из России?
2. Какие страны СНГ являются нефтегазодобывающими?
3. Почему периоды освоения человечеством нефти называются «осветительным», «топливным» и «моторным» и какие продукты переработки нефти в эти периоды были основными?
4. В чем конкретно состоял вклад в развитие взглядов на залегание нефти в земной коре и на происхождение нефти Г. Абиха (1848), Д.И. Менделеева (1876), Б.К. Беккера (1888), В.Н. Соколова (1889), Г. Гефера (1900), И.М. Губкина (1932)?
5. Что такое «каустобиолиты»? Перечислите их представителей.
6. Какие элементы именуют «элементами органогенами» и почему?
7. В чём состоит отличие нефтей от углей по элементному составу?
8. Назовите стадии литогенеза и соответствующие им марки углей (стадии углефикации).
9. Почему (по какому признаку) гумусовый (угольный) ряд каустобиолитов именуют рядом метаморфизма?
10. По какому свойству и как классифицируют каустобиолиты битумного (нефтяного) ряда?
11. Как цвет нефтей связан с удельным весом и как подразделяют нефти по величине удельного веса?
12. В чем состоит явление оптической активности нефтей и чем оно вызвано?
13. Как с изменением количества атомов углерода в молекуле метановых углеводородов изменяется их физическое состояние?
14. Перечислите сернистые соединения углеводородов нефтей, какую часть из них и почему именуют «активной серой»?
15. Какие группы компонентов выделяют в составе газов литосферы и как с изменением формы нахождения газов изменяется соотношение этих компонентов?
16. По какому признаку смеси углеводородных газов делят на жирные и сухие?
17. Что такое газогидраты и при каких условиях они образуются? Какие газы образуют газогидратную форму, а какие – нет?
18. Формы нахождения в природе асфальтов, асфальтитов и озокеритов, их состав и промышленное применение?
19. Как и почему зависят цветность осадочных пород (красноцветы – сероцветы) от содержания рассеянного РОВ?
20. Как диагностируются с помощью люминесцентно-битуминологического дисперсные битумы?
21. По каким признакам выделяются сингенетичные, эпигенетичные, остаточные и миграционные битумы?
22. От чего зависит величина пористости гранулярных коллекторов?
23. По какой формуле подсчитывается величина коэффициента пористости трещиноватых коллекторов в шлифе?

24. Напишите вид закона фильтрации, из которого выводится коэффициент проницаемости горных пород?
25. Чем отличаются пластичные флюидоупоры (покрышки) от плотностных?
26. В чём отличие друг от друга (включая гидродинамический режим) пластовых, массивных и литологически ограниченных резервуаров?
27. Перечислите четыре основных типа ловушек нефти и газа.
28. В каких случаях понятия «резервуар» и «ловушка» пространственно совпадают?
29. От чего зависит величина силы всплывания нефти и газа и в каком направлении в пласте она действует (векторная и аналитическая формулы действия силы)?
30. Перечислите три основные причины появления у залежей наклонных водонефтяных контактов.
31. Чем пространственно отличается форма залежи массивной от пластовой – сводовой?
32. Чем пространственно отличается форма залежей пластовой, литологически ограниченной на моноклинали, от структурно-литологической?
33. Чем пространственно отличается форма залежи пластовой, стратиграфически экранированной в эрозионном выступе, от структурно-стратиграфической?
34. Что является признаком гидродинамической разобщённости частей залежи, приуроченных к антиклинали, осложнённой разломом?
35. Чем вызвана необходимость выделения на платформах месторождений антиклиналей с совпадением и несовпадением структурных форм?
36. Какие типы залежей характерны для месторождений соляных антиклиналей и какова принципиальная схема пространственного их размещения в разрезе?
37. Какие типы залежей характерны для месторождений рифовых массивов и какова принципиальная схема пространственного их размещения в разрезе?
38. Какие типы залежей и почему могут быть обнаружены на месторождениях, приуроченных к конседиментационным антиклиналям?
39. Что обозначает термин «форма миграции УВ»? Назовите четыре основные формы миграции УВ в литосфере.
40. Дайте определение следующим видам миграции: первичная, вторичная, рассеянная, фронтальная, струйная, эмиграция, ремиграция.
41. Чем различаются механизмы массопереноса УВ в глинистых породах и в породах-коллекторах?
42. В чём различие (по В.В.Семеновичу) режимов «нормального» и «заторможенного» уплотнения глинистых осадков?
43. Напишите формулу избыточного пластового давления. В какой части залежи величина этого давления максимальна?
44. Как реализуется процесс прорыва покрышки и межпластовых перетоков нефти и газа под влиянием избыточного пластового давления?
45. В каких антиклиналях будут разрушены пластовые сводовые залежи в первую очередь при увеличении градиента регионального наклона пластов?
46. Какие соединения именуется «хемофасилиями» и почему они являются признаком органогенного происхождения нефти?
47. В чём различие понятий «нефтегазоматеринские», «нефтегазопроизводящие» и

«нефтегазопроизводившие свиты»?

48. Сколько выделяется главных зон (фаз) нефтегазообразования в ходе литогенеза и каковы уровни глубин и температур их реализации в осадочном чехле?

49. Какие закономерности пространственного распределения в осадочном чехле залежей разного фазового состава могут служить доказательством реализации главных зон (фаз) нефтегазообразования?

*Расчетно-графическая работа:*

**Задание 1. Используя принцип проективного соответствия, построить изображение в плане и разрез залежи пластовой сводовой.**

Пластовая газонефтяная залежь контролируется асимметричной антиклиналью. Продольный структурно-литологический разрез этой залежи приведен на рис. 10. С помощью вертикальной масштабной шкалы на разрезе можно определить отметки ВНК и ГНК, установить высоту нефтяной и газовой частей залежи, проследить изменение отметок кровли продуктивного пласта песчаников на своде и на крыльях антиклинали.

Основываясь на этой информации, необходимо выполнить следующее:

1. Отобразить залежь в плане. Для этого построить принципиальную структурную карту по кровле пласта песчаников, приняв допущение о том, что изогипсы структурной карты антиклинали (для которой на рис. 10 приведен продольный разрез) имеют эллипсовидную форму.

С этой целью, исходя из требований проективного соответствия между изображениями залежи в плане и в разрезе (см. рис. 3), вынести с разреза на линию профиля точки пересечения ВНК и ГНК с кровлей пласта и точки пересечения кровли пласта (с шагом 10 м) горизонтальными плоскостями.

Построить семейство изогипс, проходящих через соответствующие точки профиля. На карту вынести внутренние и внешние контуры ВНК и ГНК. Обозначить фазовый состав флюидов, заключенных между этими контурами

2. Построить по линии поперечного (на карте) профиля второй структурно-литологический разрез залежи. Разрез сопроводить вертикальной масштабной шкалой; вынести на него линии ВНК и ГНК и обозначить фазовый состав пластовых флюидов.

3. На карте (по линиям профилей) и на разрезах разместить скважины, присвоить им порядковые номера. Расположением скважин подтвердить основные элементы строения залежи.

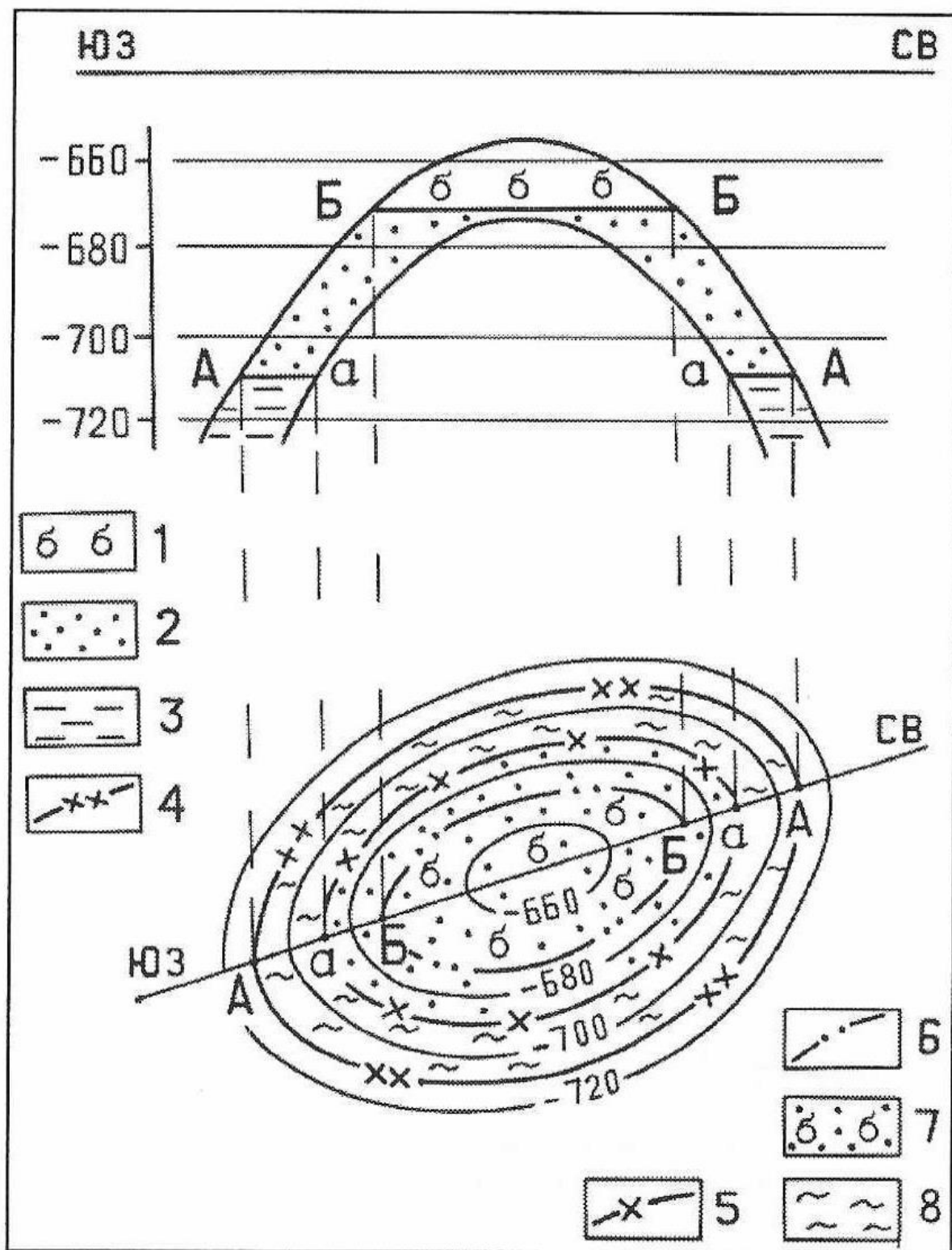


Рис. 3. Схема проективного соответствия между изображениями залежи в плане и в разрезе: 1 – газ, 2 – нефть, 3 – вода, 4 – внешний контур нефтеносности, 5 – внутренний контур нефтеносности, 6 – внешний контур газоносности, 7 – нефтегазовая часть залежи, 8 – водонефтяная часть залежи

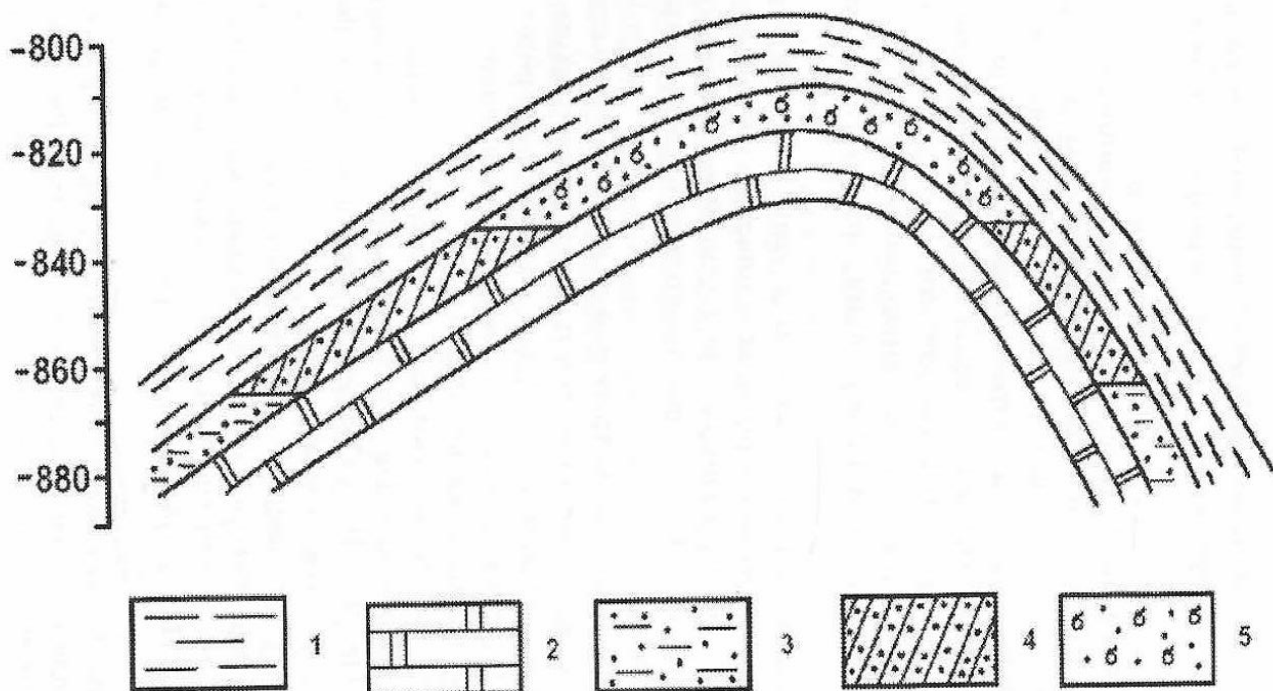


Рис. 10. Структурно-литологический разрез пластовой сводовой залежи:  
 1 – глины, 2 – доломиты, 3 – водонасыщенные песчаники, 4 – нефтенасыщенные песчаники, 5 – газонасыщенные песчаники

## КОММЕНТАРИИ К ЗАДАНИЯМ (Порядок выполнения и анализ построений)

### Задание 1

По данным о гипсометрии продуктивного пласта на продольном разрезе (см. рис. 10), мы можем построить на площади принципиальную структурную схему, приняв допущение о характере изменения гипсометрии пласта вкrest простирания этого разреза. Количество вариантов построений будет определяться количеством вариантов принятых допущений.

Примем, что изогипсы структурной схемы пласта имеют эллипсовидную форму, и приступим к построениям.

**1.Подготовим «основу» разреза:** проведем (непосредственно над разрезом) горизонтальную линию, которую будем именовать «условной линией дневной поверхности». Разместим на этой линии пять скважин (скв. № 1 — над центральной частью купола и четыре скважины (скв. № 2, 3 и скв. № 4, 5) — на крыльях, соответственно, над зонами ВНК и ГНК). Опустим на разрезе вертикальные «линии скважин» до отметки -880.

**2.Вынесем на разрез** (по количеству делений шкалы, кратно 10 или 20) горизонтальные линии (см. рис. 3). Для каждой линии в точках ее пересечения с кровлей пласта определим пары отметок кровли пласта. Эти линии являются «рабочими» и на чистовом варианте чертежа не показываются.

**3. Для построения структурной схемы** проведем (ниже, под разрезом) линию профиля продольного разреза (в полевой геологии профили (линии профилей) прокладываются по площади поисково-разведочных работ. По профилям закладываются скважины, проводятся сейсморазведочные работы и другие виды геофизических исследований)

Вынесем (спроектируем с разреза) на эту линию следующие точки: точки скважин № 1—5; пары точек с известными отметками кровли пласта; точки пересечения на разрезе линий ВНК и ГНК с кровлей и подошвой пласта (см. рис. 3).

**4. Проведем на площади** через пары точек профиля с совпадающими отметками замкнутые эллипсовидные кривые — изогипсы структурной схемы. Надпишем числовые значения изогипс. Через соответствующие пары точек профиля проведем (параллельно изогипсам) внутренние и внешние контуры ВНК и ГНК.

*Таким образом*, мы построили принципиальную структурную схему кровли пласта, на которую вынесли также контуры ВНК и ГНК, линию продольного профиля и условно пробуренные по профилю пять скважин. Используя структурную схему, построим второй — поперечный разрез залежи.

**5. Проведем на структурной** схеме через скв. № 1 (ортогонально продольному профилю) линию поперечного профиля. Скважина № 1 оказывается общей для продольного и поперечного профилей.

Разместим на поперечном профиле дополнительно две скважины: скв. № 6 — на одном крыле антиклинали (между внутренним и внешним контурами ГНК) и скв. № 7 — на противоположном крыле (между внутренним и внешним контурами ВЕЖ).

**6. Построим поперечный разрез** (по профилю скв, № 6, 1, 7):

— проведем (непосредственно правее структурной схемы) условную линию дневной поверхности;

— вынесем (спроектируем со структурной схемы) на эту линию следующие точки: точки скв. № 6, 1, 7; точки пересечения линии профиля с изогипсами схемы (припишем этим точкам соответствующие изогипсам отметки); точки пересечения линии профиля с внутренними и внешними контурами ВНК и ГНК;

— опустим на разрезе вертикальные «линии» скважин от линии дневной поверхности до отметки -880; —используя вертикальную шкалу (аналогичную шкале продольного разреза) и точки профиля с отметками изогипс, вынесем на разрез кровлю продуктивного пласта;

— зная (на продольном разрезе, см. рис. 10) вертикальную толщину пласта, вынесем на разрез подошву пласта;

— используя точки пересечения линии профиля с контурами ВНК и ГНК, вынесем на разрез линии ВНК и ГНК;

**7. Построим условные знаки:**

— обозначим на структурной схеме штриховкой однофазовые (чисто газовую и чисто нефтяную) и двухфазовые (нефтегазовую и водонефтяную) части залежи;

— обозначим на разрезах фазовое насыщение продуктивного пласта (газ, нефть, пластовая вода);

— разместим на чертеже систему условных знаков (с пояснениями), использованных для обозначения контуров ВНК и ГНК, разнофазовых частей залежи и фазового насыщения продуктивного пласта.

**Разработчики:**

**В программе использованы методические разработки профессора кафедры геологии нефти и газа геологического факультета Г. И. Лохматова.**



доцент кафедры СиФМ

Грошева Н.Б.

(подпись)

(занимаемая должность)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент», профилю подготовки «Финансовое планирование и управление рисками на предприятиях нефтегазового комплекса».

Программа рассмотрена на заседании кафедры стратегического и финансового менеджмента от 25 марта 2026 г., протокол № 6

Декан САФ



Н.Б. Грошева

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