

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы



Попова Я.П.

«27» мая 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины (модуля)

*Б1.О.22 «Основы нефтегазового дела»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

05.03.01 Геология

(код и наименование направления подготовки)

Наименование

«Геология нефти и газа»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.22 «Основы нефтегазового дела» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология

Программу составила:

Мария Евгеньевна Сторожева, старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела ТНИ СахГУ

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись



Рабочая программа дисциплины «Основы нефтегазового дела» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от 27 мая 2025 г.

Заведующий кафедрой

геологии и нефтегазового дела, к.б.н., доцент



Денисова Я.В.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – формирование системных знаний и представлений о процессах поиска и разведки месторождений углеводородов, добычи углеводородных полезных ископаемых – нефти, природного газа и газового конденсата, сбора и подготовки продукции до товарных качеств, переработки, транспортировки и хранения углеводородов.

Освоение дисциплины «Основы нефтегазового дела» создает у студентов целостное представления о нефтегазовой промышленности, создает базу знаний по видам их будущей профессиональной деятельности в нефтегазовой отрасли.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение базовых понятий дисциплины, включающего сведения об основных этапах поисково-разведочных работ; физико-химических свойствах нефти и горных пород; типах нефтяных и газовых и газоконденсатных месторождений; бурении скважин; разработке и эксплуатации месторождений углеводородов; промысловому сбору и подготовке нефти, газа и воды; капитальному и подземному ремонту скважин; дальнему транспорту и хранению нефти и газа;
- изучение студентами характеристик процессов, происходящих в пласте и скважине при добыче нефти, в системах сбора и подготовки скважинной продукции, при транспорте и хранении товарной продукции;
- формирование правильной методологической и теоретической базы для современных инженерно-технических работников нефтяной промышленности;
- освоение основных приемов решения практических задач в нефтегазовой отрасли;
- приобретение необходимых навыков для успешного освоения дисциплин специализации.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы нефтегазового дела» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является обязательной для изучения.

## 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Знает основные понятия и закономерности фундаментальных геологических.
		ОПК-2.2 Умеет применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности в области геологии.
		ОПК-2.3 Владеет способностью применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности в области геологии.

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	1 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	3	3
Промежуточная аттестация	Экзамен, контрольная работа	Экзамен, контрольная работа
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>91</b>	<b>91</b>
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов, ТУ, СП)	15	15
изучение отдельных тем разделов (первичная и вторичная переработка нефти, транспорт нефти и газа, транспорт СПГ и СУГ и др.)	15	15
подготовка к практическим занятиям	15	15
изучение каталогов оборудования, показателей технологического процесса для работы по индивидуальному заданию для итоговой аттестации	15	15
подготовка к промежуточной аттестации	15	15
подготовка к экзамену, контрольной работе	16	16
<b>Контроль</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

### 4.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТИ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Конт ПА		
1	Основы нефтепромысловой геологии	1	0,5	0,5	3	9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
2	Основы физики нефтяного и	1	0,5	0,5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование,

	газового пласта						практическое задание
3	Бурение нефтяных и газовых скважин	1	0,5	0,5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
4	Воздействие на призабойную зону пласта	1	0,5	0,5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
5	Разработка нефтяных и газовых месторождений	1	0,5	0,5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
6	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	1	0,5	0,5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
7	Сбор и подготовка нефти на промыслах	1	0,2 5	0,2 5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
8	Транспорт нефти, нефтепродуктов и газа	1	0,2 5	0,2 5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
9	Переработка нефти и газа	1	0,2 5	0,2 5		9	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
10	Экология и охрана окружающей среда	1	0,2 5	0,2 5		10	Блиц-опрос, доклад-презентация, собеседование, тестирование, практическое задание
	Экзамен, контрольная работа						Собеседования по вопросам к экзамену, контрольная работа по предоставленным вариантам
	<b>Итого: 108</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>91</b>	

### 4.3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основы нефтегазопромысловой геологии

Состав и возраст земной коры. Формы залегания осадочных горных пород. Состав нефти и газа. Происхождение нефти. Происхождение газа. Образование месторождений разведки нефтяных и газовых месторождений. Этапы поисково-разведочных работ.

#### Раздел 2. Основы физики нефтяного и газового пласта

Состав нефти и газа. Физические свойства пластовых флюидов. Геолого-промысловая характеристика продуктивных пластов

#### Раздел 3. Бурение нефтяных и газовых скважин

Понятие о скважине. Способы бурения. Породоразрушающий инструмент и забойные двигатели. Оборудование забоя скважин. Цементирование скважин. Методы вторичного вскрытия продуктивных пластов. Освоение скважин

#### Раздел 4. Воздействие на призабойную зону пласта

Гидравлический разрыв пласта. Тепловая обработка ПЗП. Кислотная обработка ПЗП

## **Раздел 5. Разработка нефтяных и газовых месторождений**

Режимы работы залежей. Системы разработки нефтяных месторождений. Стадии разработки нефтяного месторождения. Разработка газовых и газоконденсатных месторождений. Исследование скважин и пластов

## **Раздел 6. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин**

Фонтанная эксплуатация скважин. Газлифтная эксплуатация скважин. Эксплуатация скважин ШСНУ. Эксплуатация скважин УЭЦН

## **Раздел 7. Сбор и подготовка нефти на промыслах**

Причины необходимости промысловой подготовки нефти и газа. Сбор и подготовка нефти на нефтяных промыслах. Подготовка воды. Сбор и подготовка газа

## **Раздел 8. Транспорт нефти, нефтепродуктов и газа**

Трубопроводный транспорт нефти. Трубопроводный транспорт газа

## **Раздел 9. Переработка нефти и газа**

Первичная переработка нефти. Вторичная переработка нефти. Переработка газа и газового конденсата

## **Раздел 10. Экология и охрана окружающей среда**

Охрана окружающей среды в нефтяной и газовой промышленности.

## **4.4 ТЕМЫ И ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Занятие 1 (0,25 ч.) Тема «Изучение горных пород»**

**Задание.** С помощью коллекций магматических, осадочных и метаморфических горных пород, а также шкалы твердости минералов (шкалы Мооса) студенты должны ознакомиться с наиболее широко распространенными горными породами и их свойствами.

### **Занятие 2 (0,25 ч.) Тема «Построение структурной карты месторождения методом треугольников»**

**Задание.** С помощью коллекций магматических, осадочных и метаморфических горных пород, а также шкалы твердости минералов (шкалы Мооса) студенты должны ознакомиться с наиболее широко распространенными горными породами и их свойствами.

### **Занятие 3 (0,25 ч.) Тема «Изучение геологических особенностей месторождений шельфа Сахалина»**

**Задание.** Используя структурные карты и геологические разрезы по скважинам дать описания следующих месторождений: Одоптинского, Пильтун-Астохского, Аркутун-Дагинского, Чайвинского, Лунского, Кириного, Венинского.

### **Занятие 4 (0,25 ч.) Тема «Фильтрационно-емкостные свойства пласта. Остаточная водонасыщенность»**

**Задание.** Используя описание одного из месторождений (Одоптинского, Пильтун-Астохского, Аркутун-Дагинского, Чайвинского, Лунского, Кириного, Венинского) на его примере получить понятия о фильтрационно-емкостных свойствах пласта.

**Занятие 5 (0,25 ч.) Тема «Изучение образцов породоразрушающего инструмента»**

**Задание.** Изучить образцы породоразрушающего инструмента (долот), представленные в виде наглядных пособий, определить их тип. Произвести сравнительный анализ.

**Занятие 6 (0,25 ч.) Тема «Определение приведенного пластового давления, давления насыщения нефти газом, объемного коэффициента сжимаемости и растворимости газа».**

**Задание.** Определить состояние жидкостей и газов в пластовых условиях, молекулярно-поверхностные свойства системы «нефть-газ-вода-порода», определить приведенное пластовое давление насыщения нефти, объемный коэффициент сжимаемости газа, растворимость газа в нефти.

**Занятие 7 (0,25 ч.) Тема «Определение дебитов нефтяных скважин по промысловым данным. Определение гидродинамического несовершенства скважин».**

**Задание.** Рассчитать дебиты нефтяных и газовых скважин, коэффициент гидродинамического несовершенства скважин.

**Занятие 8 (0,25 ч.) Тема «Расчет процесса очистки газа от сероводорода».**

**Задание.** Рассчитать абсорбер для очистки сероводородсодержащего газа с установки ГПЗ от сероводорода раствором моноэтаноламина (МЭА).

Исходные данные:

- давление в абсорбере  $P = 2,5$  МПа,
- температура исходного газа  $t_1 = 37$  °С,
- температура очищенного газа  $t_2 = 42$  °С,
- концентрация раствора моноэтаноламина – 10% (масс.),
- температура регенерированного раствора МЭА  $t_p = 43$  °С,
- количество газа  $G = 26500$  м<sup>3</sup>/ч,
- глубина удаления сероводорода 99 %.

В таблице приведен расчет массового состава исходного газа.

Компонент	Мольная (объемная) доля компонента $y_i'$	Молярная масса компонента $M_i$	Молекулярная масса компонента $y_i' \times M_i$	$y_i =$ $y_i' \times M_i / M$
Водород $H_2$	0,680	2	1,360	0,162
Метан $CH_4$	0,220	16	3,520	0,418
Этан $C_2H_6$	0,026	30	0,780	0,093
Пропан $C_3H_8$	0,024	44	1,056	0,125
Сероводород $H_2S$	0,050	34	1,700	0,202
Сумма $\Sigma$	1,000		8,416	1,000

**5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

1. Исходное сырье и продукты переработки природных газов.
2. Основные объекты НПЗ.
3. Процесс отбензинивания газов.
4. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта.
5. Перекачка высоковязких и застывающих нефтей.
6. Нефтяные гавани, причалы и пирсы.

7. Подземные хранилища нефти и природного газа.
8. Особенности трубопроводного транспорта сжиженных углеводородных газов.
9. Трубопроводный транспорт твердых и сыпучих материалов (пневмотранспорт, гидротранспорт, контейнерный транспорт).
10. Особенности проектирования нефтебаз в системе магистральных трубопроводов.

### **Вопросы для самоконтроля.**

1. Экономическое и политическое значение нефти и газа.
2. Проницаемость пород. Ее виды и отличия между ними. Единицы измерений. Классификация пород по проницаемости.
3. Способы вскрытия продуктивных пластов при заканчивании скважин.
4. Наиболее распространенные представления о происхождении и возрасте Земли.
5. Что такое остаточная водо-, нефте- и газонасыщенность пород и какие единицы их измерений?
6. Что такое освоение скважины и как оно производится?
7. Форма Земли и ее размеры.
8. Понятия об органической гипотезе происхождения УВ, ее основной сути и недостатках.
9. На какие этапы разделяется процесс добычи нефти и газа? Что понимают под разработкой нефтяных и газовых месторождений?
10. Методы изучения внутреннего строения Земли и их основная суть.
11. Понятия об неорганических гипотезах происхождения УВ, их основной сути и недостатках.
12. Что понимают под системой и объектом разработки? Принципы выделения объектов разработки.
13. Внутреннее строение Земли. Геосферы и их основные параметры.
14. Научное и практическое значение проблемы происхождения нефти и газа.
15. Что понимают под добычей нефти или газа, накопленной добычей, текущей и конечной нефтеотдачей, газоотдачей и темпом разработки?
16. Литосфера. Земная кора и ее строение. Типы земной коры.
17. Понятия о природных резервуарах и ловушках нефти, газа и воды.
18. Какие источники пластовой энергии, за счет которых нефть и газ могут двигаться к скважинам?
19. Как изменяются и в каких пределах находятся плотность пород и давление внутри Земли?
20. Понятие о залежах нефти и газа. Принципы их классификаций.
21. Что понимают под режимом работы залежей? Естественные и искусственные режимы работы залежей. Какие режимы работы характерны для нефтяных залежей, а какие характерны для газовых и газоконденсатных?
22. Понятия о горном, гидростатическом и пластовом давлениях.
23. Основные элементы нефтегазовой залежи.
24. Понятия о водонапорном режиме и его основных особенностях.
25. Как изменяется температура Земли с глубиной? Что такое геотермический градиент, геотермическая ступень?
26. Понятия о месторождениях нефти и газа. Принципы их классификаций.
27. Понятия об упругом режиме и его основных особенностях.
28. Что такое «кларки»? Укажите основные породообразующие химические элементы.
29. Общие представления о формировании и условиях сохранения месторождений



нефти и газа.

30. Понятия о режиме растворенного газа и его основных особенностях.
31. Что называют минералом? В каких формах существуют минералы?
32. Что понимают под запасами нефти, газа и конденсата? Категории запасов и основные отличия между ними.
33. Понятия о газонапорном режиме и его основных особенностях.
34. В чем отличие между анизотропными и изотропными минералами? Какие минералы могут иметь кристаллическую форму?
35. Что понимают под балансовыми и забалансовыми запасами нефти, газа и конденсата? Понятие извлекаемых запасов.
36. Понятия о гравитационном режиме и его основных особенностях.
37. Что такое горные породы? Что такое породообразующие минералы? Назовите основные из них.
38. Что понимают под ресурсами нефти, газа и конденсата. Категории ресурсов и основные отличия между ними.
39. Стадии разработки (жизненного цикла) месторождений нефти и газа и их основные особенности.
40. На какие группы по условиям образования разделяют все горные породы?
41. Понятие о методах оценки запасов нефти и газа.
42. Понятия о существующих методах искусственного воздействия на нефтяные пласты и приквацинную зону.
43. Какие группы осадочных горных пород выделяют по происхождению?
44. Понятие о методах оценки прогнозных ресурсов нефти и газа.
45. Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин и их отличительные особенности.
46. Как классифицируют обломочные породы? Чем отличается порода от осадка?
47. Перечень видов работ, входящих в поиски и разведку месторождений нефти и газа.
48. Скважинное и устьевое оборудование нефтяных и газовых скважин. Его состав и назначение.
49. Какие породы относят к хемогенным? органогенным? Как образуются пирокластические породы?
50. Понятия о физических основах и целевом назначении сейсморазведки.
51. Фонтанный способ эксплуатации скважин, его принцип, особенности освоения и эксплуатации скважин.
52. Что понимают под пластом (слоем)? Понятия о структурной карте и геологическом разрезе.
53. Виды скважин и их назначение.
54. Газлифтный способ эксплуатации скважин, его принцип, достоинства и недостатки.
55. Что такое нефть? Общие представления о ее химическом и фракционном составе.
56. Понятия о физических основах и целевом назначении промыслово-геофизических исследований скважин.
57. Общие понятия о подземном и капитальном ремонте скважин.
58. Принципы существующих классификаций нефти по химическому составу.
59. Общая схема стадийности геологоразведочных работ на нефть и газ. Этапы и стадии поисков и разведки месторождений нефти и газа.
60. Существующие системы промыслового сбора продукции нефтяных и газовых скважин. Суть этих систем, их преимущества и недостатки.
61. Основные физические свойства нефти.

62. Условия начала поискового бурения на конкретном объекте.
63. Промысловая подготовка нефти. Ее необходимость, суть, используемое оборудование.
64. Плотность и вязкость нефти и причины их отличий в поверхностных и пластовых условиях.
65. Условия завершения поискового этапа на конкретном объекте.
66. Существующие системы промыслового сбора газа. Их суть и область применения.
67. Что такое давление насыщения, объемный коэффициент и усадка нефти?
68. Условия начала разведочного этапа на открытом месторождении. Стадии разведочного этапа.
69. Промысловая подготовка газа, ее необходимость, суть, используемое оборудование.
70. Принципы существующих классификаций нефти по физическим свойствам.
71. Основные требования к разведке месторождения и подготовки его к разработке.
72. Способы транспортировки нефти и нефтепродуктов. Трубопроводный транспорт нефти
73. Причины многообразия нефтей по составу и свойствам.
74. Понятие о скважине и ее основных элементах. Виды скважин по целевому назначению и положению стволов в пространстве.
75. Трубопроводный транспорт газа.
76. Литосфера. Земная кора и ее строение. Типы земной коры.
77. Какие газы относят к углеводородным? В каком состоянии они могут находиться в пластовых условиях?
78. Конструкция скважины и типы обсадных колонн по назначению.
79. Что называют минералом? В каких формах существуют минералы?
80. Могут ли углеводородные газы в пластовых условиях находиться в сжиженном состоянии и почему?
81. Понятие о цикле строительства скважины. Основные виды работ, входящих в цикл строительства скважины, последовательность и общая схема их выполнения.
82. Что такое горные породы? Что такое породообразующие минералы? Назовите основные из них.
83. Что такое конденсат, его состав и основные свойства. В каком состоянии он находится в пластовых условиях?
84. Способы бурения скважин и их отличительные особенности.
85. На какие группы по условиям образования разделяют все горные породы?
86. Что такое сырой конденсат, стабильный конденсат? Что такое давление начала конденсации?
87. Понятия о технологии бурения роторным способом.
88. Какие группы осадочных горных пород выделяют по происхождению?
89. Какие условия нахождения нефти и газа в недрах Земли? Основные типы пустот в породах, их размеры.
90. Буровые растворы и их основные функции.
91. Что понимают под пластом (слоем)? Понятия о структурной карте и геологическом разрезе.
92. Что такое породы-коллекторы нефти, газа или воды? Какими породами они обычно представлены? Какие типы пород-коллекторов и принципиальные отличия между ними?
93. Буровые долота, бурильные головки, их основные типы и принцип действия.

94. Что такое флюидоупоры и какими породами они обычно представлены?
95. Понятия об органической гипотезе происхождения УВ, ее основной сути и недостатках.
96. Что такое режим бурения, оптимальный режим бурения?
97. Что такое коллекторские свойства пород и какими параметрами они оцениваются?
98. Понятия об неорганических гипотезах происхождения УВ, их основной сути и недостатках.
99. Осложнения в процессе бурения и их причины.
100. Гранулометрический состав пород. Классификация пород по гранулометрическому составу.
101. Научное и практическое значение проблемы происхождения нефти и газа.
102. Что такое крепление скважины и как оно производится?
103. Пористость пород. Ее виды и отличия между ними. Единицы измерений.
104. Что понимают под запасами нефти, газа и конденсата? Категории запасов и основные отличия между ними.
105. Цементирование обсадных колонн. С какой целью и как оно производится?

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1,2	Основы нефтепромысловой геологии. Основы физики нефтяного и газового пласта	Лекция	Вводная лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором.
		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
3.	Бурение нефтяных и газовых скважин	Лекция	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором.

		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
4.	Воздействие на призабойную зону пласта	Лекция	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором, коллективное обсуждение вопросов по материалу лекции
		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
5.	Разработка нефтяных и газовых месторождений	Лекция	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором, коллективное обсуждение вопросов по материалу лекции
		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач

		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование, подготовка к промежуточной аттестации, изучение глоссария
6.	Эксплуатация нефтяных и газовых скважин	Лекция	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором, коллективное обсуждение вопросов по материалу лекции
		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации
7.	Сбор и подготовка нефти на промыслах	Лекция	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором, коллективное обсуждение вопросов по материалу лекции
		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты,

			консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации
8	Транспорт нефти, нефтепродуктов и газа	Лекция	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором, коллективное обсуждение вопросов по материалу лекции
		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации
9,10	Переработка нефти и газа. Экология и охрана окружающей среда	Лекция	Лекция – беседа с использованием видеоматериалов, слайдов, блок-схем, таблиц и рисунков, комментируемых лектором, коллективное обсуждение вопросов по материалу лекции
		Практическое занятие	Работа с материалами регионального характера, изучение обзорной карты о. Сахалин и прилегающего шельфа, защита работ – собеседование. Развернутая беседа с использованием метода «мозговой атаки» (мозгового штурма), изучение методик проведения расчетов, решение типовых задач
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студентам, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, консультирование по пройденному материалу с преподавателем, подготовка к итоговой аттестации

**7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для текущего контроля могут применяться тесты, соответствующие содержанию тем разделов или доклады презентации по индивидуальным заданиям.

### **Пример теста для текущего контроля успеваемости студента**

#### **1. Породы, образованные в результате застывания магмы:**

- а) осадочного происхождения;
- б) метаморфического происхождения;
- в) магматического происхождения.

#### **2. Эра, характеризующаяся не только бурным развитием растительной и животной жизни, но и интенсивными горообразовательными процессами:**

- а) Археозойская;
- б) Протерозойская;
- в) Палеозойская;
- г) Мезозойская;
- д) Кайнозойская.

#### **3. Он считал, что нефть образовалась в раю, и является остатком той благодатной жирной почвы, на которой цвели райские сады:**

- а) М.В. Ломоносов;
- б) К. Ключа
- в) М. Бертло
- г) Г. Биассон
- д) К. Энглер

#### **4. Кто выдвинул гипотезу о происхождении нефти из животного жира. Это была первая теория органического происхождения нефти:**

- а) М. Бертло, Г. Биассон;
- б) К. Энглер, Г. Гефер;
- 3. К. Ключа, М. Бертло.

#### **5. Процесс, приводящий к образованию метана. Происходит в илах, почве, осадочных горных породах и гидросфере в результате жизнедеятельности бактерий:**

- а) биохимический;
- б) термокаталитический;
- в) механохимический;
- г) метаморфический;
- г) радиационно-химический.

#### **6. Миграция происходит:**

- а) из области низких давлений в область относительно высоких вдоль проницаемых пород – покрышек;
- б) из области высоких давлений в область относительно низких вдоль непроницаемых пород – покрышек;
- в) из области высоких давлений в область относительно низких вдоль проницаемых пород – покрышек.

#### **7. Структурная карта представляет собой:**

- а) изображение геологического строения данного участка земной коры в

вертикальной плоскости

б) изображение в горизонталях (изогипсах) рельефа кровли или подошвы продуктивного пласта

в) геологическое описание и графическое изображение последовательности напластования пород, пройденных скважиной.

**8. Начальное пластовое давление приближенно равно:**

а) гидростатическому;

б) атмосферному;

в) горному.

**9. Углеводороды, имеющие химическую формулу  $C_nH_{2n+2}$  относятся к:**

а) нафтеновым;

б) парафиновым;

в) ароматическим.

**10. Газы на 90 % и более состоящие из метана:**

а) газы чисто газовых месторождений;

б) газы нефтяных месторождений;

в) газы газоконденсатных месторождений.

**Промежуточный контроль знаний студентов: основные термины и определения (гlossарий)**

**Алмазное долото** – см. *Долото*.

**Антиклиналь** – см. *Складка пласта*.

**Антиклинальная ловушка** – см. *Ловушка углеводородов*.

**Биохимическое происхождение газа** – см. *Происхождение природного газа (метана)*.

**Бурение** – это процесс сооружения скважины путем разрушения горных пород. По способу воздействия на горные породы различают немеханическое и механическое бурение. *Бурение немеханическое* (гидравлическое, термическое, электрофизическое) – процесс создания скважины без непосредственного контакта с породой источника воздействия на нее. Способы находятся в стадии разработки и для бурения нефтяных и газовых скважин в настоящее время не применяются. *Бурение механическое* это процесс создания скважины при непосредственном воздействии бурового инструмента на горную породу. Механические способы бурения подразделяются на ударное и вращательное. При *ударном бурении* разрушение производится долотом, подвешенном на канате, по мере углубления скважины канат удлиняют. В настоящее время ударное бурение для бурения нефтяных и газовых скважин в нашей стране не применяют. *Бурение вращательное* – процесс разрушения горной породы вращающимся долотом, на которое действует осевая нагрузка. Крутящий момент передается на долото или с поверхности от вращателя (ротора) через колонну бурильных труб (ротаторное бурение) или от забойного двигателя (турбобура, электробура, винтового двигателя), установленного непосредственно над долотом. По характеру разрушения горных пород на забое различают *сплошное* и *колонковое* бурение. *Бурение колонковое* это процесс разрушения породы только по кольцу с целью извлечения керна. *Бурение сплошное* процесс сооружения скважины, когда разрушение горной породы производится по всей площади забоя.

**Буровая платформа (установка)** – платформа, на которой установлена буровая вышка и все прочее оборудование, необходимое для бурения скважин при добыче нефти или природного газа с морского дна. Разделяются на *самоподъемные плавучие буровые*



*установки (СПБУ), поднимаемые в рабочем состоянии над поверхностью моря на колоннах, опирающихся на грунт; полупогружные плавучие буровые установки (ППБУ), со стабилизирующими колоннами, находящаяся в рабочем состоянии на плаву и удерживаемая в горизонтальной плоскости с помощью якорей, подруливающих устройств или других средств позиционирования; погружные плавучие буровые установки со стабилизирующими колоннами, опирающаяся в рабочем состоянии на грунт; плавучие буровые установки на натяжных связях со значительной избыточной плавучестью в рабочем состоянии, удерживаемая в точке бурения/добычи натянутыми анкерными связями, закрепленными на морском дне; морские стационарные платформы (МСП) гравитационного типа, устойчивость на грунте которых обеспечивается в основном за счет собственного веса и веса принимаемого балласта; морские стационарные платформы свайного типа, устойчивость на грунте которых обеспечивается в основном за счет забитых в грунт свай; морские глубоководные стационарные платформы, устойчивость которых обеспечивается либо оттяжками, либо соответствующим объемом плавучести.*

**Буровое судно** – плавучее сооружение для морского бурения скважин, оборудованное центральной прорезью в корпусе, над которой установлена буровая вышка, и системой для удержания судна над устьем скважины.

**Винтовой забойный двигатель** – разновидность забойной гидравлической машины, вращающей долото, в которой для преобразования энергии потока промывочной жидкости в механическую энергию вращательного движения использован винтовой механизм.

**Внутрипластовое горение** – метод воздействия на пласт путем создания движущийся очаг горения. Образовавшиеся впереди фронта горения пары нефти, а также нагретая нефть с пониженной вязкостью движутся к эксплуатационным скважинам и извлекаются через них на поверхность.

**Вращательное бурение** – см. *Бурение.*

**Вязкость** – это свойство жидкости или газа оказывать сопротивление перемещению одних ее (его) частиц относительно других.

**Газовое месторождение** – см. *Месторождение.*

**Газовый фактор** – объем газа, выделившийся из пластовой нефти при снижении давления до атмосферного, отнесенный к 1 м<sup>3</sup> или 1 т дегазированной нефти (количество газа, растворенного в нефти).

**Газоконденсатное месторождение** – см. *Месторождение.*

**Газонапорный режим работы залежи** – см. *Режим работы залежи.*

**Геологический разрез** – изображение геологического строения данного участка земной коры в вертикальной плоскости. Различают геологические разрезы в виде геологического разреза скважины и в виде геологического профиля. Под *геологическим разрезом скважины* понимают геологическое описание и графическое изображение последовательности напластования пород, пройденных скважиной. *Геологическим профилем* называют графическое изображение строения месторождения в вертикальной плоскости. Это совокупность геологических разрезов скважин.

**Геолого-промысловая характеристика продуктивного пласта** – сведения о его гранулометрическом составе, коллекторских и механических свойствах, насыщенности нефтью, газом и водой.

**Гидравлический разрыв пласта (ГРП)** – метод воздействия на призабойную зону и продуктивный пласт путем закачки под давлением жидкости-носителя и пропанта для образования новых или расширения уже существующих в пласте трещин.

**Глубина скважины** – см. *Длина скважины.*

**Гравитационное холодное разделение** – способ разделения нефти и пластовой воды из-за разности плотностей.

**Гравитационный режим работы залежи** – см. *Режим работы залежи.*

**Гранулометрический состав горной породы** – количественное содержание в породе частиц различной крупности.

**Групповой состав нефти** – см. *Состав нефти*.

**Давление насыщения** – давление, ниже которого начинается выделение растворенного в нефти газа.

**Дегазация** – отделения газа от нефти.

**Деэмульсация внутритрубная** – способ разделения нефти и пластовой воды за счет добавления деэмульгатора в поток продукции скважины на устье скважины или в ее затрубное пространство.

**Длина скважины** – это расстояние от устья до забоя по оси ствола скважины, *глубина скважины* – проекция длины скважины на вертикальную ось. Длина и глубина численно равны только для вертикальных скважин, и не совпадают у наклонно-направленных и искривленных скважин.

**Долото** – основной бурильный инструмент, используемый для сооружения скважины. Все буровые долота классифицируются на три типа: *долота режуще-скалывающего действия*, разрушающие породу лопастями (лопастные долота); *долота дробяще-скалывающего действия*, разрушающие породу зубьями, расположенными на шарошках (шарошечные долота); *долота режуще-истирающего действия*, разрушающие породу алмазными зернами или твердосплавными штырями, которые расположены в торцевой части долота (алмазные и твердосплавные долота). *Лопастные долота* выпускаются трех типов: двухлопастные, трехлопастные и многолопастные. Под действием нагрузки на забой их лопасти врезаются в породу, а под влиянием вращающего момента – скалывают ее. В корпусе долота имеются отверстия, через которые жидкость из бурильной колонны направляется к забою скважины со скоростью не менее 80 м/с. Лопастные долота применяются при бурении в мягких высокопластичных горных породах с ограниченными окружными скоростями (обычно при роторном бурении). *Шарошечные долота* выпускаются с одной, двумя, тремя, четырьмя и с шестью шарошками. Однако наибольшее распространение получили трехшарошечные долота. При вращении долота шарошки, перекатываясь по забою, совершают сложное вращательное движение со скольжением. При этом зубцы шарошек наносят удары по породе, дробят и скалывают ее. Шарошечные долота успешно применяются при вращательном бурении пород самых разнообразных физико-механических свойств. Изготавливают их из высококачественных сталей с последующей химико-термической обработкой наиболее ответственных и быстроизнашивающихся деталей, а сами зубки изготавливаются из твердого сплава. *Алмазные долота* состоят из стального корпуса и алмазнесущей головки, выполненной из порошкообразной твердосплавной шихты. Центральная часть долота представляет собой вогнутую поверхность в форме конуса с каналами для промывочной жидкости, а периферийная зона – шаровую поверхность, переходящую на боковых сторонах в цилиндрическую. *Твердосплавные долота* отличаются от алмазных тем, что вместо алмазов они армированы сверхтвердыми сплавами.

**Жестководонапорный режим работы залежи** – см. *режим работы залежи*.

**Заводнение** – метод поддержания пластового давления закачкой воды в пласт через нагнетательные скважины.

**Залежь** – скопление нефти и газа, сосредоточенное в ловушке в количестве, достаточном для промышленной разработки.

**Кавернозный коллектор** – см. *Коллектор*.

**Керн** – цилиндрический образец горной породы, извлекаемый на всей или на части длины скважины при колонковом бурении. С помощью образцов керна изучают свойства, состав и строение горных пород, а также состав и свойства насыщающего породу флюида.

**Кислотная обработка пласта** – метод воздействия на призабойную зону и продуктивный пласт путем закачки кислот для растворения пород и привнесенных в пласт

загрязняющих частиц. Соляную кислоту (HCl) используют для растворения карбонатных пород (известняков, доломитов) и привнесенных в пласт загрязняющих частиц. Плавиковую кислоту (HF) используют для воздействия на песчаники, а также для удаления глинистого раствора, попавшего в поры пласта во время бурения или глушения скважины. Уксусную кислоту (CH<sub>3</sub>COOH) используют для растворения карбонатных пород и добавляют в соляную кислоту для замедления скорости растворения карбонатной породы. Благодаря этому активный раствор соляной кислоты глубже проникает в поры породы. Серную кислоту (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) используют для воздействия на песчаники. Угольную кислоту (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) применяют для воздействия на породы, содержащие карбонаты кальция и магния, а также асфальто-смолистые отложения.

**Коллектор** – это любая горная порода, которая может вмещать в себя и отдавать жидкости и газы, а также пропускать их через себя при наличии перепада давления. Встречаются следующие типы коллекторов: *коллекторы поровые*, образованные из зернистых материалов (пески, песчаники и др.), пустотами в которых являются межзерновые поры; *коллекторы кавернозные*, образованные полостями-кавернами различного происхождения (например, образованными в результате растворения солей проникающими в породу поверхностными водами); *коллекторы трещиноватые*, образованные из непроницаемых горных пород, но вмещающие в себя жидкости или газ за счет многочисленных микро- и макротрещин (трещиноватые известняки и др.). Выделяют также *смешанный* тип коллектора (кавернозно-трещиноватый, трещиновато-поровый или кавернозно-трещиновато-поровый).

**Колонковое бурение** – см. *Бурение*.

**Компрессорный способ добычи нефти** – см. *Способ добычи нефти*.

**Кондуктор** – участок скважины, предназначенный для изоляции неустойчивых, мягких и трещиноватых пород, осложняющих процесс бурения, а также для монтажа противовыбросового оборудования.

**Конец кипения фракции** – см. *Состав нефти*.

**Контакт водонефтяной (газонефтяной)** – поверхность, разделяющая нефть и воду или нефть и газ.

**Контур нефтеносности (газоносности)** – линия пересечения водонефтяного или газонефтяного контакта с элементами пласта. Линия пересечения поверхности контактов с кровлей пласта называется внешним контуром нефтеносности (газоносности), а линия пересечения поверхности контактов с подошвой пласта называется внутренним контуром нефтеносности (газоносности).

**Коэффициент сжимаемости** – определяется как отношение изменения объема жидкости к произведению ее первоначального объема на изменение давления.

**Кровля пласта** – см. *Пласт*.

**Литологически экранированная ловушка** – см. *Ловушка углеводородов*.

**Ловушка углеводородов** – пласт особой формы, состоящий из коллектора и флюидоупора, ограничивающего перемещение нефти и газа по вертикали. Наиболее распространены *ловушки антиклинальные (сводовые)* – перекрытие антиклинальной складки пласта-коллектора водогазонефтенепроницаемой толщей (покрышкой). Тектонические движения часто приводят к разрыву сплошности слоев и вертикальному перемещению мест обрыва относительно друг друга, в результате пласт-коллектор в месте тектонического нарушения соприкасается с непроницаемой горной породой, что приводит к образованию *ловушки тектонически экранированной*. *Ловушка литологически экранированная* образовывается при перекрытии проницаемых пород непроницаемыми (например, песчаники окружены глинами). *Ловушка стратиграфически экранированная* образовывается в результате перекрытия какой-либо поверхности коллектора более молодыми непроницаемыми отложениями.

**Лопастное долото** – см. *Долото*.

**Магматические породы** – см. *Породы горные*.

**Месторождение** – скопление углеводородов в одной или нескольких залежах, связанных территориально, общностью геологического строения и нефтегазоносности. Месторождение, в котором газожидкостная смесь находится в газообразном состоянии из-за преобладания в ее составе метана (более 90 %) называется *месторождением газовым*. Месторождение, в котором при высоком пластовом давлении и плотности газовой фазы, близкой к плотности легких углеводородных жидкостей, в сжатом газе растворено значительное количество углеводородной жидкости называется *месторождением газоконденсатным*. Месторождение, в котором при высоком пластовом давлении и низкой пластовой температуре газожидкостная смесь находится в жидком состоянии из-за преобладания в ее составе тяжелых углеводородов, называется *месторождением нефтяным*.

**Метаморфические породы** – см. *Породы горные*.

**Метаморфическое происхождение метана** – см. *Происхождение природного газа (метана)*.

**Механическое бурение** – см. *Бурение*.

**Механохимическое происхождение метана** – см. *Происхождение природного газа (метана)*.

**Наблюдательная скважина** – см. *Скважина*.

**Нагнетание в пласт теплоносителя** – метод воздействия на пласт путем закачки горячей воды или пара с температурой до 400 °С, что позволяет значительно снизить вязкость нефти и увеличить ее подвижность, способствует растворению в нефти выпавших из нее асфальтенов, смол и парафинов.

**Нагнетательная скважина** – см. *Скважина*.

**Направление** – начальный участок скважины, предназначенный для укрепления устья скважины, лежащего в зоне легкоразмываемых пород, а также направления промывочной жидкости в желобную систему в процессе бурения.

**Насосный способ добычи нефти** – см. *Способ добычи нефти*.

**Начало кипения фракции** – см. *Состав нефти*.

**Немеханическое бурение** – см. *Бурение*.

**Неорганическая теория происхождения нефти (абиогенная)** – см. *происхождение нефти*.

**Нефтенасыщенность (газо- или водонасыщенность)** – показатель, характеризующий запасы нефти (газа или воды) в пласте.

**Нефть и газ** – жидкие и газообразные горные породы. Вместе с другими горючими осадочными породами (торф, бурый и каменный уголь, антрацит) они образуют семейство каустобиолитов, т.е. горючих органических пород.

**Нефтяное месторождение** – см. *Месторождение*.

**Обессоливание нефти** – процесс снижения концентрации солей в обезвоженной нефти путем смешивания ее с пресной водой. При смешении с пресной водой соли распределяются по всему объему воды и, следовательно, их средняя концентрация в воде уменьшается.

**Обломочные породы** – см. *Породы горные*.

**Оборудование забоя скважины** – предназначено для предотвращения разрушения продуктивного пласта и выноса на забой твердых частиц, а также для изоляции обводнившихся пропластков. В то же время оно должно иметь возможно меньшее сопротивление и обеспечивать условия для проведения работ по увеличению производительности скважин. Применяют следующие типовые конструкции забоев скважин – открытый забой; забой, перекрытый хвостовиком колонны, перфорированным перед ее спуском; забой, оборудованный фильтром; перфорированный забой.

**Оборудование ствола скважины** – оборудование, размещенное внутри

эксплуатационной (обсадной) колонны в пространстве от забоя до устья. Набор оборудования зависит от способа эксплуатации скважин.

**Оборудование устья скважины** – предназначено для герметизации затрубного пространства, отвода продукции скважины, а также для проведения технологических операций, ремонтных и исследовательских работ. Оно комплектуется в зависимости от способа эксплуатации скважин.

**Обработка поверхностно-активными веществами (ПАВ)** – метод воздействия на призабойную зону путем закачки для снижения поверхностного натяжения на границе воды с нефтью, газом и породой, в результате чего размер капель воды в поровом пространстве уменьшается в несколько раз. Это облегчает вынос капель и загрязняющего пласт материала.

**Опорная скважина** – см. *Скважина*.

**Органическая теория происхождения нефти (биогенная)** – см. *Происхождение нефти*.

**Органического происхождения (органогенные) породы** – см. *Породы горные*.

**Осадочные породы** – см. *Породы горные*.

**Освоение скважины** – вызов притока из нее нефти и газа.

**Параметрическая скважина** – см. *Скважина*.

**Перфорация гидropескоструйная** – метод воздействия на призабойную зону путем создания отверстий в стенках эксплуатационной колонны, цементном камне и горной породе для сообщения продуктивного пласта со стволом скважины. Производится за счет энергии песчано-жидкостной струи, истекающей из насадок специального устройства (перфоратора).

**Пласт** – слой горной породы, отличающийся друг от друга составом, структурой, твердостью и окраской. Поверхность, ограничивающая пласт горной породы сверху называется *кровлей* пласта. Поверхность, ограничивающая пласт горной породы снизу называется *подошвой* пласта. Кратчайшее расстояние между кровлей и подошвой нефтегазоносного пласта называется его толщиной.

**Подготовка нефти промысловая** – из скважин в общем случае извлекается сложная смесь, состоящая из нефти, попутного нефтяного газа, воды и механических примесей (песка, окалины и проч.). В таком виде транспортировать продукцию нефтяных скважин по магистральным нефтепроводам нельзя. Целью промысловой подготовки нефти является ее *дегазация, обезвоживание, обессоливание и стабилизация*.

**Подошва пласта** – см. *Пласт*.

**Поисковая скважина** – см. *Скважина*.

**Покрышки** – см. *Флюидоупоры*.

**Пористость горных пород** – способность пород вмещать воду, а также жидкие и газообразные углеводороды из-за наличия в них пустот (пор, каверн, трещин).

**Поровый коллектор** – см. *Коллектор*.

**Породы горные** – минеральные агрегаты, обладающие более или менее постоянным составом и структурой, являющиеся составными частями литосферы. По происхождению делятся на три группы: магматические (изверженные), осадочные и метаморфические (видоизмененные). *Магматические породы*, образовались в результате застывания магмы и имеют, в основном, кристаллическое строение. Животных и растительных остатков в них не содержится. Типичные представители магматических пород – базальты и граниты. *Осадочные породы* образовались в результате осаждения органических и неорганических веществ на дне водных бассейнов и поверхности материков. В свою очередь они делятся на обломочные породы, а также породы химического, органического и смешанного происхождения. *Обломочные породы* образовались в результате отложения мелких кусочков разрушенных пород. К ним относятся валуны, галечники, гравий, пески, песчаники, глины и др. *Породы химического*

*происхождения (хемогенные)* образовались вследствие выпадения солей из водных растворов или в результате химических реакций в земной коре. Такими породами являются гипс, каменная соль, бурые железняки, кремнистые туфы и др. *Породы органического происхождения (органогенные)* являются окаменелыми останками животных и растительных организмов. К ним относятся известняки, мел и др. *Породы смешанного происхождения* сложены из материалов обломочного, химического и органического происхождения. Представители данных пород – мергели, глинистые и песчаные известняки. *Метаморфические породы* образовались из магматических и осадочных пород под воздействием высоких температур и давлений в толще земной коры. К ним относятся сланцы, мрамор, яшмы и др.

**Породы смешанного происхождения** – см. *Породы горные*.

**Породы химического происхождения (хемогенные)** – см. *Породы горные*.

**Призабойная зона пласта (ПЗП)** – участок пласта, примыкающий к стволу скважины (забою), в пределах которого изменяются фильтрационные характеристики продуктивного пласта.

**Происхождение нефти** – в настоящее время сформировались две теории происхождения нефти – органическая (биогенная) и неорганическая (абиогенная). По *абиогенной (неорганической) теории происхождения нефти* считают, что нефть образовалась из минеральных веществ. В основе теории лежат положения, сформулированные Д. И. Менделеевым. По мнению ученого, во время горообразовательных процессов по трещинам-разломам, рассекающим земную кору, вглубь проникает вода. Встречая на своем пути карбиды железа, она вступает с ними в реакцию, в результате которой образуются оксиды железа и углеводороды. Затем последние по тем же разломам поднимаются в верхние слои земной коры и образуют нефтяные месторождения. По *биогенной (органической) теории происхождения нефти* считают, что исходным материалом для образования нефти стало органическое вещество. В основе теории лежат положения, сформулированные И. М. Губкиным. Ученый считал, что исходным для образования нефти является органическое вещество морских илов, состоящее из растительных и животных организмов. Его накопление на дне морей происходит со скоростью до 150 г на 1 квадратный метр площади в год. Старые слои довольно быстро перекрываются более молодыми, что предохраняет органику от окисления. Первоначальное разложение растительных и животных остатков происходит без доступа кислорода под действием анаэробных бактерий. Далее пласт, образовавшийся на морском дне, опускается в результате общего прогибания земной коры, характерного для морских бассейнов. По мере погружения осадочных пород давление и температура в них повышаются. Это приводит к преобразованию рассеянной органики в диффузно рассеянную нефть. Наиболее благоприятны для нефтеобразования давления 15...45 МПа и температуры 60...150 °С, которые существуют на глубинах 1,5...6 км. Далее, под действием возрастающего давления нефть вытесняется в проницаемые породы, по которым она мигрирует к месту образования залежей.

**Происхождение природного газа (метана)** – процесс, приводящий к образованию метана, широкое его распространение в природе позволяет предположить, что он образовался различными путями. *Биохимический процесс* образования природного газа в результате жизнедеятельности бактерий, которые из органических соединений (белков, клетчатки, жирных кислот) образуется метан. *Термокаталитический процесс* образования метана из органического вещества осадочных пород гумусового типа под воздействием повышенных температуры и давления в присутствии глинистых минералов (алюмосиликатов), играющих роль катализатора. *Радиационно-химический процесс* образования метана при воздействии радиоактивного излучения на различные углеродистые соединения (например, черные тонкодисперсные глинистые осадки). Под воздействием радиоактивного излучения органическое вещество распадается с

образованием метана, водорода и диоксида углерода. Последний сама распадается на углерод и кислород, после чего углерод соединяется с водородом, также образуя метан. *Механохимический процесс* заключается в образовании углеводородов из органического вещества (углей) под воздействием постоянных и переменных механических нагрузок. В этом случае на контактах зерен минеральных пород образуются энергия, которая и участвует в преобразовании органического вещества. *Метаморфический процесс* связан с преобразованием угля под воздействием высоких температур в углерод.

**Промежуточная (техническая) колонна** – участок скважины, предназначенный для бурения скважины до проектной глубины, изоляции осложняющих горизонтов или перекрытия продуктивных пластов, которые не планируется эксплуатировать данной скважиной.

**Промывка скважины** – процесс замены бурового раствора, заполняющего ствол скважины после бурения, более легкой жидкостью – водой или нефтью (нефтепродуктами).

**Проницаемость горных пород** – способность пород пропускать через себя жидкости или газы при перепаде давления, характеризует размер площади сечения каналов пористой среды, по которым происходит фильтрация флюида.

**Пропант (проппант)** – гранулообразный материал для расклинивания и сохранения проницаемости трещин, получаемых в ходе ГРП (кварцевый песок, керамический агломерированный боксит и др.).

**Профиль скважины геологический** – см. *Геологический разрез*.

**Радиационно-химическое происхождение метана** – см. *Происхождение природного газа (метана)*.

**Разведочная скважина** – см. *Скважина*.

**Разделение эмульсии в поле центробежных сил** – способ разделения нефти и пластовой воды, заключающийся в действии сил инерции в центрифугах (вращающихся с большим числом оборотов роторе) из-за разности плотностей.

**Разделение эмульсии в электрическом поле** – способ разделения нефти и пластовой воды, заключающийся в действии электрического поля на капли воды, которые поляризуются, притягиваются друг к другу, сливаются и затем они оседают на дно емкости (электродегидратора).

**Разрез скважины геологический** – см. *Геологический разрез*.

**Режим работы залежи** – источник пластовой энергии, обуславливающий перемещение нефти по пласту к скважинам. Различают пять основных режимов работы залежи. *Жестководонапорный режим* работы залежи, при котором источником энергии является напор краевых (или подошвенных) вод, постоянно пополняемый за счет атмосферных осадков и источников поверхностных водоемов. Отличительной особенностью жестководонапорного режима является то, что поступающая в пласт вода полностью замещает отбираемую нефть. Контур нефтеносности при этом непрерывно перемещается и сокращается. *Упруговодонапорный режим* работы залежи, при котором источниками энергии служат упругие силы воды, нефти и самих пород, сжатых в недрах под действием горного давления. Отличительной особенностью упруговодонапорного режима является то, что водоносная часть пласта значительно больше нефтеносной (границы водоносной части отстоят от контура нефтеносности на 100 км и более). *Газонапорный режим* работы залежи, при котором источником энергии для вытеснения нефти является давление газа, сжатого в газовой шапке. Чем ее размер больше, тем дольше снижается давление в ней. *Режим растворенного газа* работы залежи, при котором основным источником пластовой энергии является давление газа, растворенного в нефти. По мере понижения пластового давления газ из растворенного состояния переходит в свободное состояние. Расширяясь, пузырьки газа выталкивают нефть к забоям скважин. *Гравитационный режим* работы залежи, при котором основным

источником пластовой энергии является действием силы тяжести. Имеет место в тех случаях, когда давление в нефтяном пласте снизилось до атмосферного, а имеющаяся в нем нефть не содержит растворенного газа.

**Режим растворенного газа** – см. *Режим работы залежи*.

**Ректификация нефти** – метод стабилизации нефти, при котором нефть подвергается нагреву в специальной стабилизационной колонне под давлением и при повышенных температурах (до 240 °С). Отделенные легкие фракции конденсируют.

**Сводовая ловушка** – *Ловушка углеводородов*.

**Сепаратор** – устройство, снабженное патрубками для ввода газожидкостной смеси и вывода жидкой и газовой фаз, предохранительной и регулирующей арматурой, а также специальными устройствами, обеспечивающими разделение жидкости и газа.

**Сепарация нефти горячая** – метод стабилизации нефти, при котором нефть нагревают до температуры 40 – 80 °С, а затем сепарируют. Отделенные легкие фракции собираются и закачиваются в газопровод, а тяжелые фракции конденсируют.

**Сепарация** – процесс разделения нефти, газа и пластовой воды.

**Синклиналь** – см. *Складка пласта*.

**Система сбора нефти промысловая** – совокупность трубопроводных коммуникаций и оборудования, предназначенных для сбора продукции отдельных скважин и доставки ее до пунктов подготовки нефти, газа и воды. Выделяют следующие системы сбора продукции нефти: *высоконапорная* транспортирует продукцию скважин на расстояние в несколько десятков километров за счет высоких (до 6...7 МПа) устьевых давлений; *напорная* предусматривает однетрубный транспорт нефти и газа на сепарационные установки, расположенные на расстоянии нескольких километров от скважин, и транспорт газонасыщенных нефтей в однофазном состоянии до ЦСП на расстоянии 100 км и более; *самотечная двухтрубная система* разделяет продукцию при давлении 0,6 МПа. Выделяющийся при этом газ под собственным давлением транспортируется до компрессорной станции или сразу на газоперерабатывающий завод (ГПЗ), если он расположен поблизости. Жидкая фаза направляется на вторую ступень сепарации. Выделившийся здесь газ используется на собственные нужды. Нефть с водой самотеком (за счет разности нивелирных высот) поступает в резервуары участкового сборного пункта, откуда подается насосом в резервуары центрального сборного пункта (ЦСП).

**Скважина** – горная выработка круглого сечения, сооружаемая без доступа в нее человека, у которой длина во много раз больше диаметра. При поисках, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений бурят различные типы скважин. *Опорные скважины* закладываются в районах, не исследованных бурением, и служащих для изучения состава и возраста слагающих горных пород. *Параметрические скважины* закладываются в относительно изученных районах с целью уточнения геологического строения и перспектив нефтегазоносности. *Структурные скважины* бурятся для выявления перспективных площадей нефтегазоносности и их подготовки к поисково-разведочному бурению. *Поисковые скважины* бурятся с целью открытия новых промышленных залежей нефти и газа. *Разведочные скважины* бурятся на площадях с установленной промышленной нефтегазоносностью для изучения размеров и строения залежи, получения необходимых исходных данных для подсчета запасов нефти и газа, а также проектирования разработки залежи. *Эксплуатационные скважины* закладываются в соответствии со схемой разработки залежи и служат для получения нефти и газа из земных недр. *Нагнетательные скважины* используются при воздействии на эксплуатируемый пласт различных агентов (закачки воды, газа и т.д.). *Наблюдательные скважины* бурятся для контроля за разработкой залежей (изменением давления, положения водонефтяного и газонефтяного контактов и т.д.).

**Складка пласта** – волнообразный изгиб пласта, образовавшийся в ходе



колебательных, тектонических и горообразовательных процессов. *Антиклинальная складка* – изгиб пласта, направленный выпуклостью вверх. *Синклинальная складка* – изгиб пласта, направленный выпуклостью вниз. Соседние антиклиналь и синклиналь в совокупности образуют полную складку.

**Слоистость** – строение горных пород в виде налегающих один на другой слоёв, слоистость является характерным признаком осадочных горных пород.

**Состав нефти** – говоря о составе нефти, различают элементный, фракционный и групповой составы. *Групповой состав нефти* – количественное соотношение в ней отдельных групп углеводородов и соединений. Углеводороды представляют собой химические соединения углерода и водорода. Они делятся на парафиновые, нафтеновые и ароматические. *Фракционный состав нефти* – определяется при разделении соединений по температуре кипения. *Фракция (дистиллят)* – доля нефти, выкипающая в определенном интервале температур. *Началом кипения фракции* считают температуру падения первой капли сконденсировавшихся паров. *Концом кипения фракции* считают температуру, при которой испарение фракции прекращается. *Элементный состав нефти* – определяется основными элементами и их процентным соотношением.

**Сплошное бурение** – см. *Бурение*.

**Способ добычи нефти** – способ эксплуатации скважины, с помощью которого нефть извлекается из пласта на поверхность. Выбор способа эксплуатации нефтяных скважин зависит от величины пластового давления и глубины залегания пласта. При *фонтанном способе эксплуатации* скважины, нефть фонтанирует, поднимаясь на поверхность по насосно-компрессорным трубам за счет высокого пластового давления в продуктивном пласте. При *компрессорном способе эксплуатации* скважины подъем нефти из пласта на поверхность осуществляется сжатым газом, нагнетаемым в колонну подъемных труб. При *насосном способе эксплуатации* скважины подъем нефти из пласта на поверхность осуществляется штанговыми и бесштанговыми насосами.

**Стабилизация нефти** – процесс отделения от нефти легких фракций (пропан-бутановых и частично бензиновых) с целью уменьшения потерь нефти при ее дальнейшей транспортировке.

**Стратиграфически экранированная ловушка** – *ловушка углеводородов*.

**Структурная карта** – представляет собой изображение в горизонталях (изогипсах) рельефа кровли или подошвы продуктивного пласта. Для ее построения залежь рассекают множеством горизонтальных плоскостей и определяют контуры линий пересечения этих плоскостей с кровлей или подошвой продуктивного пласта. По характеру расположения изогипс можно судить о крутизне залегания пласта: чем они ближе друг к другу, тем положение пласта круче.

**Структурная скважина** – см. *Скважина*.

**Твердосплавное долото** – см. *Долото*.

**Тектонически экранированная ловушка** – *Ловушка углеводородов*.

**Термокаталитическое происхождение метана** – см. *Происхождение природного газа (метана)*.

**Термохимическое воздействие** – способ разделения нефти и пластовой воды, заключающийся в сочетании термического воздействия и деэмульгаторов.

**Толщина пласта** – см. *пласт*.

**Трешиноватый коллектор** – см. *Коллектор*.

**Турбобур** – гидравлическая многоступенчатая турбина, вращающая долото, которая приводится в движение при помощи нагнетаемой в скважину промывочной жидкости. Каждая ступень состоит из статора, жестко соединенного с корпусом турбобура, и ротора, укрепленного на валу турбобура. Поток жидкости, стекая с лопаток статора, натекает на лопатки ротора, отдавая часть своей энергии на создание вращательного момента, снова натекает на лопатки статора и т.д. Хотя каждая ступень

турбобура развивает относительно небольшой момент, благодаря их большому количеству, суммарная мощность на валу турбобура оказывается достаточной, чтобы бурить самую твердую породу.

**Ударное бурение** – см. *Бурение*.

**Упруговодонапорный режим работы залежи** – см. *режим работы залежи*.

**Фильтрация** – способ разделения нефти и пластовой воды с помощью гидрофильных и олеофобных фильтров (т.е. нефть проникает через фильтр, а вода нет).

**Флюидоупоры (покрышки)** – практически непроницаемые горные породы (породы химического или смешанного происхождения, не нарушенные трещинами). Представителями являются глины, каменная соль и известняки.

**Фонтанный способ добычи нефти** – см. *Способ добычи нефти*.

**Фракционный состав нефти** – см. *Состав нефти*.

**Фракция** – см. *Состав нефти*.

**Шарошечное долото** – см. *Долото*.

**Эксплуатационная колонна** – последний участок скважины, предназначенный для подъема нефти и газа от забоя к устью скважины или для нагнетания воды (газа) в продуктивный пласт с целью поддержания давления в нем.

**Эксплуатационная скважина** – см. *Скважина*.

**Электробур** – электродвигатель, вращающий долото, защищенный от проникновения жидкости, питание к которому подается по кабелю, укрепленному внутри буровых труб, с поверхности.

**Элементный состав нефти** – см. *Состав нефти*.

**Текущий контроль знаний студентов: примерные индивидуальные задания.**

1. Экономическое и политическое значение нефти и газа.
2. Проницаемость пород. Ее виды и отличия между ними. Единицы измерений. Классификация пород по проницаемости.
3. Способы вскрытия продуктивных пластов при заканчивании скважин.
4. Наиболее распространенные представления о происхождении и возрасте Земли.
5. Что такое остаточная водонасыщенность, нефтенасыщенность и газонасыщенность пород и какие единицы их измерений?
6. Что такое освоение скважины и как оно производится?
7. Форма Земли и ее размеры.
8. Понятия об органической гипотезе происхождения УВ, ее основной сути и недостатках.
9. На какие этапы разделяется процесс добычи нефти и газа? Что понимают под разработкой нефтяных и газовых месторождений?
10. Методы изучения внутреннего строения Земли и их основная суть.
11. Понятия об неорганических гипотезах происхождения УВ, их основной сути и недостатках.
12. Что понимают под системой и объектом разработки? Принципы выделения объектов разработки.
13. Внутреннее строение Земли. Геосферы и их основные параметры.
14. Научное и практическое значение проблемы происхождения нефти и газа.
15. Что понимают под добычей нефти или газа, накопленной добычей, текущей и конечной нефтеотдачей, газоотдачей и темпом разработки?

**Итоговый контроль: варианты для выполнения контрольных работ**

№ варианта	Перечень вопросов, рассматриваемых в контрольной работе
1	<p>1. Экономическое и политическое значение нефти и газа.</p> <p>2. Проницаемость пород. Ее виды и отличия между ними. Единицы измерений. Классификация пород по проницаемости.</p> <p>3. Способы вскрытия продуктивных пластов при заканчивании скважин.</p>
2	<p>1. Наиболее распространенные представления о происхождении и возрасте Земли.</p> <p>2. Что такое остаточная водо-, нефте- и газонасыщенность пород и какие единицы их измерений?</p> <p>3. Что такое освоение скважины и как оно производится?</p>
3	<p>1. Форма Земли и ее размеры.</p> <p>2. Понятия об органической гипотезе происхождения УВ, ее основной сути и недостатках.</p> <p>3. На какие этапы разделяется процесс добычи нефти и газа? Что понимают под разработкой нефтяных и газовых месторождений?</p>
4	<p>1. Методы изучения внутреннего строения Земли и их основная суть.</p> <p>2. Понятия об неорганических гипотезах происхождения УВ, их основной сути и недостатках.</p> <p>3. Что понимают под системой и объектом разработки? Принципы выделения объектов разработки.</p>
5	<p>1. Внутреннее строение Земли. Геосферы и их основные параметры.</p> <p>2. Научное и практическое значение проблемы происхождения нефти и газа.</p> <p>3. Что понимают под добычей нефти или газа, накопленной добычей, текущей и конечной нефтеотдачей, газоотдачей и темпом разработки?</p>
6	<p>1. Литосфера. Земная кора и ее строение. Типы земной коры.</p> <p>2. Понятия о природных резервуарах и ловушках нефти, газа и воды.</p> <p>3. Какие источники пластовой энергии, за счет которых нефть и газ могут двигаться к скважинам?</p>
7	<p>1. Как изменяются и в каких пределах находятся плотность пород и давление внутри Земли?</p> <p>2. Понятие о залежах нефти и газа. Принципы их классификаций.</p> <p>3. Что понимают под режимом работы залежей? Естественные и искусственные режимы работы залежей. Какие режимы работы характерны для нефтяных залежей, а какие характерны для газовых и газоконденсатных?</p>
8	<p>1. Понятия о горном, гидростатическом и пластовом давлениях.</p> <p>2. Основные элементы нефтегазовой залежи.</p> <p>3. Понятия о водонапорном режиме и его основных особенностях.</p>
9	<p>1. Как изменяется температура Земли с глубиной? Что такое геотермический градиент, геотермическая ступень?</p> <p>2. Понятия о месторождениях нефти и газа. Принципы их классификаций.</p> <p>3. Понятия об упругом режиме и его основных особенностях.</p>
10	<p>1. Что такое «кларки»? Укажите основные пороодообразующие химические элементы.</p> <p>2. Общие представления о формировании и условиях сохранения месторождений нефти и газа.</p> <p>3. Понятия о режиме растворенного газа и его основных особенностях.</p>
11	<p>1. Что называют минералом? В каких формах существуют минералы?</p> <p>2. Что понимают под запасами нефти, газа и конденсата? Категории запасов и основные отличия между ними.</p>

	3.Понятия о газонапорном режиме и его основных особенностях.
12	1.В чем отличие между анизотропными и изотропными минералами? Какие минералы могут иметь кристаллическую форму? 2.Что понимают под балансовыми и забалансовыми запасами нефти, газа и конденсата? Понятие извлекаемых запасов. 3.Понятия о гравитационном режиме и его основных особенностях.
13	1.Что такое горные породы? Что такое породообразующие минералы? Назовите основные из них. 2.Что понимают под ресурсами нефти, газа и конденсата. Категории ресурсов и основные отличия между ними. 3.Стадии разработки (жизненного цикла) месторождений нефти и газа и их основные особенности.
14	1.На какие группы по условиям образования разделяют все горные породы? 2.Понятие о методах оценки запасов нефти и газа. 3.Понятия о существующих методах искусственного воздействия на нефтяные пласты и прискважинную зону.
15	1.Какие группы осадочных горных пород выделяют по происхождению? 2.Понятие о методах оценки прогнозных ресурсов нефти и газа. 3.Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин и их отличительные особенности.
16	1.Как классифицируют обломочные породы? Чем отличается порода от осадка? 2.Перечень видов работ, входящих в поиски и разведку месторождений нефти и газа. 3.Скважинное и устьевое оборудование нефтяных и газовых скважин. Его состав и назначение.
17	1.Какие породы относят к хемогенным? органогенным? Как образуются пирокластические породы? 2.Понятия о физических основах и целевом назначении сейсморазведки. 3.Фонтанный способ эксплуатации скважин, его принцип, особенности освоения и эксплуатации скважин.
18	1.Что понимают под пластом (слоем)? Понятия о структурной карте и геологическом разрезе. 2.Виды скважин и их назначение. 3.Газлифтный способ эксплуатации скважин, его принцип, достоинства и недостатки.
19	1.Что такое нефть? Общие представления о ее химическом и фракционном составе. 2.Понятия о физических основах и целевом назначении промыслово-геофизических исследований скважин. 3.Общие понятия о подземном и капитальном ремонте скважин.
20	1.Принципы существующих классификаций нефти по химическому составу. 2.Общая схема стадийности геологоразведочных работ на нефть и газ. Этапы и стадии поисков и разведки месторождений нефти и газа. 3.Существующие системы промыслового сбора продукции нефтяных и газовых скважин. Суть этих систем, их преимущества и недостатки.
21	1.Основные физические свойства нефти. 2.Условия начала поискового бурения на конкретном объекте. 3.Промысловая подготовка нефти. Ее необходимость, суть, используемое оборудование.
22	1.Плотность и вязкость нефти и причины их отличий в поверхностных и

	<p>пластовых условиях.</p> <p>2. Условия завершения поискового этапа на конкретном объекте.</p> <p>3. Существующие системы промыслового сбора газа. Их суть и область применения.</p>
23	<p>1. Что такое давление насыщения, объемный коэффициент и усадка нефти?</p> <p>2. Условия начала разведочного этапа на открытом месторождении. Стадии разведочного этапа.</p> <p>3. Промысловая подготовка газа, ее необходимость, суть, используемое оборудование.</p>
24	<p>1. Принципы существующих классификаций нефти по физическим свойствам.</p> <p>2. Основные требования к разведке месторождения и подготовки его к разработке.</p> <p>3. Способы транспортировки нефти и нефтепродуктов. Трубопроводный транспорт нефти</p>
25	<p>1. Причины многообразия нефтей по составу и свойствам.</p> <p>2. Понятие о скважине и ее основных элементах. Виды скважин по целевому назначению и положению стволов в пространстве.</p> <p>3. Трубопроводный транспорт газа.</p>
26	<p>1. Литосфера. Земная кора и ее строение. Типы земной коры.</p> <p>2. Какие газы относят к углеводородным? В каком состоянии они могут находиться в пластовых условиях?</p> <p>3. Конструкция скважины и типы обсадных колонн по назначению.</p>
27	<p>1. Что называют минералом? В каких формах существуют минералы?</p> <p>2. Могут ли углеводородные газы в пластовых условиях находиться в сжиженном состоянии и почему?</p> <p>3. Понятие о цикле строительства скважины. Основные виды работ, входящих в цикл строительства скважины, последовательность и общая схема их выполнения.</p>
28	<p>1. Что такое горные породы? Что такое породообразующие минералы? Назовите основные из них.</p> <p>2. Что такое конденсат, его состав и основные свойства. В каком состоянии он находится в пластовых условиях?</p> <p>3. Способы бурения скважин и их отличительные особенности.</p>
29	<p>1. На какие группы по условиям образования разделяют все горные породы?</p> <p>2. Что такое сырой конденсат, стабильный конденсат? Что такое давление начала конденсации?</p> <p>3. Понятия о технологии бурения роторным способом.</p>
30	<p>1. Какие группы осадочных горных пород выделяют по происхождению?</p> <p>2. Какие условия нахождения нефти и газа в недрах Земли? Основные типы пустот в породах, их размеры.</p> <p>3. Буровые растворы и их основные функции.</p>
31	<p>1. Что понимают под пластом (слоем)? Понятия о структурной карте и геологическом разрезе.</p> <p>2. Что такое породы-коллекторы нефти, газа или воды? Какими породами они обычно представлены? Какие типы пород-коллекторов и принципиальные отличия между ними?</p> <p>3. Буровые долота, бурильные головки, их основные типы и принцип действия.</p>
32	<p>1. Что такое флюидоупоры и какими породами они обычно представлены?</p> <p>2. Понятия об органической гипотезе происхождения УВ, ее основной сути и недостатках.</p> <p>3. Что такое режим бурения, оптимальный режим бурения?</p>

33	1.Что такое коллекторские свойства пород и какими параметрами они оцениваются? 2.Понятия об неорганических гипотезах происхождения УВ, их основной сути и недостатках. 3.Осложнения в процессе бурения и их причины.
34	1.Гранулометрический состав пород. Классификация пород по гранулометрическому составу. 2.Научное и практическое значение проблемы происхождения нефти и газа. 3.Что такое крепление скважины и как оно производится?
35	1.Пористость пород. Ее виды и отличия между ними. Единицы измерений. 2.Что понимают под запасами нефти, газа и конденсата? Категории запасов и основные отличия между ними. 3.Цементирование обсадных колонн. С какой целью и как оно производится?

Контрольная представляет письменное надлежащим образом оформленное изложение ответа на поставленный вопрос.

Контрольная должен быть оформлен на компьютере и выполнен на листах бумаги формата А4 (210×297мм) белого цвета с выводом на печать на принтере. Рекомендуемые параметры оформления: тип шрифта - Times New Roman; размер шрифта - 14 пт; цвет шрифта – черный; межстрочный интервал – полуторный; левое поле листа – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм; номер страницы – внизу страницы, от центра; абзацный отступ – 1,25, выравнивание текста по ширине страницы.

Рисунки, графики и таблицы помещаются в текст по ходу изложения и могут быть представлены как черно-белом, так и в цветном изображении, обязательны подписи под рисунками, графиками, схемами, с указанием номера рисунка. Размер текста под рисунком – 11 пт, выравнивание – от центра.

Список литературы оформляется в алфавитном порядке.

### **Контрольные вопросы для проведения аттестации (экзамена):**

- 1 Группы горных пород. Понятие о геохронологической таблице.
- 2 Формы залегания осадочных горных пород. Основные элементы пласта. Типы коллекторов.
- 3 Происхождение нефти.
- 4 Происхождение газа.
- 5 Образование месторождений нефти и газа. Понятие о залежи. Типы ловушек.
- 6 Многопластовые месторождения. Структурная карта и геологический разрез.
- 7 Понятие о пластовом давлении и температуре.
- 8 Состав нефти и газа.
- 9 Понятие о давлении насыщения и газовом факторе. Физические свойства пластовых флюидов.
- 10 Геолого-промысловая характеристика продуктивных пластов. Пористость и проницаемость.
- 11 Понятие о скважине. Типы скважин.
- 12 Способы бурения. Ударное и вращательное бурение.
- 13 Промывка скважины в процессе бурения.
- 14 Породоразрушающий инструмент и забойные двигатели.
- 15 Крепление скважин. Конструкция скважины.
- 16 Цементирование скважин. Оборудование забоя скважин.
- 17 Методы вторичного вскрытия продуктивных пластов.
- 18 Освоение скважин.
- 19 Источники пластовой энергии и режимы работы залежей.

- 20 Уравнение притока жидкости и газа к забою скважины.
- 21 Системы разработки нефтяных месторождений. Виды заводнения.
- 22 Стадии разработки нефтяного месторождения.
- 23 Фазовые превращения углеводородов.
- 24 Особенности разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Стадии разработки газовых месторождений.
- 25 Исследования скважин и пластов. Промыслово-геофизические исследования.
- 26 Исследования скважин и пластов. Скважинные дебитометрические исследования.
- 27 Исследования скважин и пластов. Гидродинамические исследования скважин на установившихся режимах.
- 28 Методы исследования скважин и пластов. Гидродинамические исследования скважин на неустановившихся режимах.
- 29 Фонтанная эксплуатация скважин.
- 30 Газлифтная эксплуатация скважин.
- 31 Насосная эксплуатация скважин. Эксплуатация скважин ШСНУ и УЭЦН.
- 32 Повышение продуктивности скважин. Гидравлический разрыв пласта.
- 33 Повышение продуктивности скважин. Тепловая обработка ПЗП.
- 34 Повышение продуктивности скважин. Кислотная обработка ПЗП.
- 35 Причины, вызывающие необходимость подготовки продукции скважин.
- 36 Схема сбора и подготовки нефти на нефтяных промыслах.
- 37 Технологическая схема УКПН.
- 38 Сепарация нефти от газа.
- 39 Обезвоживание и обессоливание нефти.
- 40 Подготовка воды.
- 41 Схема сбора и подготовки газа.
- 42 Сепарация газа.
- 43 Подготовка газа к транспорту. Низкотемпературная сепарация.
- 44 Подготовка газа к транспорту. Абсорбционные и адсорбционные методы.
- 45 Способы транспортировки нефти и нефтепродуктов. Трубопроводный транспорт нефти.
- 46 Трубопроводный транспорт газа.
- 47 Первичная переработка нефти.
- 48 Вторичная переработка нефти.
- 49 Переработка газа и газового конденсата.
- 50 Экология и охрана окружающей среды в нефтяной и газовой промышленности.

*Примечания: В приведенные контрольные вопросы могут быть внесены некоторые изменения, при условии, что они не будут противоречить содержанию дисциплины.*

## **8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

<b>Форма контроля</b>	<b>За одну работу</b>		<b>Всего</b>
	<b>Миним. баллов</b>	<b>Макс. баллов</b>	
Текущий контроль:			
<i>подготовка к лекционным занятиям</i>	<i>1 балл</i>	<i>8 баллов</i>	<i>32 балла</i>
<i>выполнение и защита практических работ</i>	<i>1 балл</i>	<i>8 баллов</i>	<i>32 балла</i>
<i>промежуточная аттестация (тестирование с собеседованием по итогам теста)</i>	<i>1 балл</i>	<i>12 баллов</i>	<i>12 баллов</i>

Итоговая аттестация	1 балл	24	24 баллов
<b>Итого за семестр (экзамен по дисциплине)</b>	52	100	100 баллов

## 9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1 Основная литература

1. Шадрина, А. В. Основы нефтегазового дела / А. В. Шадрина, В. Г. Крец. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 213 с. — ISBN 978-5-4486-0516-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79709.html>.
2. Воробьева, Л. В. Основы нефтегазового дела: учебное пособие / Л. В. Воробьева. — Томск: Томский политехнический университет, 2017. — 202 с. — ISBN 978-5-4387-0767-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84027.html>.
3. Крец, В. Г. Основы нефтегазового дела: учебное пособие / В. Г. Крец, А. В. Шадрина. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 200 с. — ISBN 978-5-4387-0724-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83977.html>.

### 9.2 Дополнительная литература

1. Агабеков В.Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки [Электронный ресурс]: монография / В.Е. Агабеков, В.К. Косяков. — Электрон.текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2011. — 459 с. — 978-985-08-1359-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10108.html>.
2. Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела: Учеб.для вузов. — М: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003. - 307 с: ил. ISBN 5-8365-0151-3. — Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/588991>.
3. Бобрицкий И.В., Юфин В.А. Основы нефтяной и газовой промышленности.- М.: Недра, 1988.- 200 с. — Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/219338>.
4. Коршак А.А., Шамазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебник для вузов. — 3-е изд., испр. и доп. — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2005. — 528 с.: ил. — ISBN 5-94423-066-5. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/747611>.
5. Кудинов В.И. Основы нефтегазового дела. М. Институт компьютерных исследований, 2004 — 720 с. — Режим доступа: <http://petrolibrary.ru/kudinov-v.-i.-osnovyi-neftegazopromyislovogo-dela.html>.
6. Мстиславская Л.П. и др. Основы нефтегазового производства. М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003 — 276 с. — Режим доступа: <http://elibrary.gubkin.ru/en/content/16732>.
7. Основы нефтегазового дела. Introduction to Oil-and-Gas Engineering: учебное пособие / А. С. Ашпов, Ю. К. Дмитриади, И. В. Мурадханов, К. И. Черненко. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 136 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83241.html>.
8. Основы нефтегазового дела: практикум / составители И. В. Мурадханов, Р. Г. Чернявский. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 143 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66084.html>.

### 9.3 Периодические издания



Онлайн-журнал «Сибирская нефть». Режим доступа: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online>

Научно-технический журнал «Геология нефти и газа». Режим доступа: <https://www.oilandgasgeology.ru>

Аналитический журнал «Нефтегазовая Вертикаль». Режим доступа: <http://ngv.ru>

Информационно-аналитический бюллетень «Вестник ТЭК». Режим доступа: <https://media.lawtek.ru/media/vestnik>

Научно-технический и производственный журнал «Газовая Промышленность». Режим доступа: <http://neftegas.info/gasindustry>

Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство». Режим доступа: <http://www.oil-industry.ru>

Научно-технический журнал «Мир нефтепродуктов. Вестник Нефтяных Компаний». Режим доступа: <http://neftemir.ru>

Журнал «Нефть России». Режим доступа: <http://www.oilru.com>

Журнал «Экономика и ТЭК сегодня». Режим доступа: <http://www.rusoil.ru>

Журнал «Oil & Gas Journal Russia». Режим доступа: <http://ogjruussia.com>

Научно-технический журнал «Геология нефти и газа». Режим доступа: <http://www.geoinform.ru>

Аналитический журнал «Нефть и Капитал». Режим доступа: <http://www.oilcapital.ru>

Журнала Gasworld.ru. Режим доступа: <http://www.gasworld.ru>

Деловой журнал Neftegaz.RU. Режим доступа: <http://www.neftegaz.ru>

Информационно-аналитический журнал «Нефть, газ и бизнес». Режим доступа: <http://ngb.gubkin.ru>

Научно-технический журнал «Нефть. Газ. Новации». Режим доступа: <http://neft-gaz-novacii.ru/ru>. Архив журналов «Нефть. Газ. Новации» научно-технический журнал. Режим доступа: <http://neft-gaz-novacii.ru/ru/archive>

Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». Режим доступа: <http://www.ogbus.ru>

Журнал «Нефть и газ Евразия». Режим доступа: <https://www.oilandgaseurasia.com/ru>. Архив журнала «Нефть и газ Евразия» Режим доступа: [https://www.oilandgaseurasia.com/ru/oge\\_pdf\\_archive](https://www.oilandgaseurasia.com/ru/oge_pdf_archive)

Журнал «Бурение и нефть». Режим доступа: <http://burneft.ru/archive/issues>

Журнал «Нефтегазовые технологии». Режим доступа: <http://ogt.promzone.ru>

Научно-технический журнал «Технологии нефти и газа». Режим доступа: <http://www.nitu.ru>

Журнал «Инженерная Практика». Режим доступа: <http://glavteh.ru/mag>

Журнал «Территория НЕФТЕГАЗ». Режим доступа: <http://www.neftegas.info/neftegas.html>

Журнал «Нефтесервис». Режим доступа: <http://www.indpg.ru/oilfieldservice>

Отраслевой информационно-технический журнал «Сфера нефть и газ». Режим доступа: <http://www.s-ng.ru/magazin/0>

Научно-технический журнал «Экспозиция нефть и газ». Режим доступа: <http://runeft.ru/archive>

Научно-технический и производственный «Журнал нефтегазового строительства». Режим доступа: <http://mag.npngs.ru>

Журнал «Нефтегаз International». Режим доступа: <http://neftegazint.ru/node/10>

Журнал «ROGTEC» Russian Oil & Gas Technologies. Режим доступа: <http://www.rogtectmagazine.com/about-us-russian.php>

Журнал «Нефтегазовая геология. Теория и практика». Режим доступа: <http://www.ngtp.ru/jornal.html>

#### **9.4 Программное обеспечение**

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015
7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYY FlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
13. ПО KasperskyEndpointSecurity
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
15. «Антиплагиат- интернет»

#### **9.5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);
4. Электронно-библиотечная система BIBLIO-ONLINE.RU (<https://www.biblio-online.ru>);
5. Электронно-библиотечная система IPRBOOKS (<http://www.iprbookshop.ru>).
6. Сайт [Petrolibrary.ru](http://Petrolibrary.ru). Книги и статьи посвящены геологии, бурению скважин, разработке месторождений, добыче и транспорту нефти и газа, технологиям нефтегазовой отрасли.
7. Основным зарубежным источником информации по курсу являются статьи и ресурсы Общества инженеров-нефтяников (SPE) - <https://www.spe.org/en/> (JPT, Oilandgasfacilities и др).
8. Библиотека <https://www.onepetro.org/> (доступ к библиотеке студентов и членство в SPE бесплатное).
9. Бесплатная библиотека технической литературы «Нефть и газ – избранное». Режим доступа: <http://nglib-free.ru>.
10. Ресурс [studmed.ru](http://studmed.ru) является общедоступным для всех пользователей. Здесь находятся книги, статьи, конспекты лекций, методические пособия и указания и многое другое, посвященные информации по различным разделам нефтегазовой отрасли.

#### **10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

Для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподаватель должен иметь возможность легко управлять оборудованием аудитории, что позволит проводить лекции, практические и лабораторные занятия, презентации, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также должна быть оснащена доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование должно иметь соответствующее лицензионное программное обеспечение.

**Технические средства обеспечения дисциплины для проведения аудиторных занятий:**

- интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектором;

- маркерная доска;

- учебные материалы (учебные фильмы, презентации);

- акустическая система;

- средства управления оборудованием.

**Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Аудитория для лекционных занятий, аудитория для проведения практических занятий и аудитория для самостоятельной работы.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

Материально – техническое обеспечение должно отвечать не только общим требованиям, определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки (специальности), но и особым образовательным потребностям каждой категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья (по 1 – 2 места).

Оборудование специальных учебных мест предполагает увеличение зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В стандартной аудитории первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотрены для обучаемых с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле- коляске, - выделены 1 – 2 первых стола в ряду у дверного проема. В специальной аудитории оборудованы места для самостоятельной работы, консультационной и индивидуальной работы с преподавателем с соответствующим техническим оборудованием по каждому виду нарушений здоровья с доступом к

локальной сети Университета, Интернету и электронным библиотечным системам.

В аудиториях, где обучаются студенты с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, предусмотрены места для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), мультимедийной системой, интерактивной и сенсорной досками. Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах, комплекта электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование брайлевского дисплея и брайлеровского принтера, электронных луп, программ невидимого доступа к информации, программ - синтезаторов речи и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств, специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш, сенсорные, использование голосовой команды); специальные мыши (джойстики, роллеры); выносные кнопки; увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме; устройства обмена графической информацией, специальное программное обеспечение, позволяющее использовать сокращения, дописывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.

Перечень необходимого оборудования:

- персональные компьютеры с доступом в Интернет;
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы имеются в библиотечной системе IPRbooks (крупный шрифт и аудиофайлы);
- многофункциональный интерактивный дисплей Flipbox 3.0.65", UHD;
- видеоувеличитель Optelec Compact Mini World;
- дисплей Брайля ALVA USB BC 640.