

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО  
доцент Д.В. Мардашов**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки:</b>	21.04.01 Нефтегазовое дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Разработка нефтяных месторождений
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	профессор М.К. Рогачев

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратуры по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 97 от 09 февраля 2018 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Разработка нефтяных месторождений».

Составитель:

д.т.н., профессор М.К. Рогачев

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от «31» января 2023 г., протокол № 15.**

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

к.т.н., доцент

Мардашов Д.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

- приобретение и углубление студентами знаний в области разработки нефтяных и газовых месторождений, в том числе ознакомление магистрантов с современными технологиями разработки нефтяных и газовых месторождений в осложненных условиях, формирование навыков научно-профессиональной деятельности на базе инновационных методов моделирования процессов разработки.

### Основные задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с современными системами и технологиями разработки нефтяных и газовых месторождений;
- ознакомление студентов с современными методами проектирования и регулирования разработки нефтяных и газовых месторождений;
- ознакомление студентов с современными методами контроля за разработкой месторождений нефти и газа;
- изучение студентами основных методик расчета технологических показателей разработки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Разработка нефтяных и газовых месторождений» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Разработка нефтяных месторождений» и изучается в 2 и 3 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Разработка нефтяных и газовых месторождений», являются «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли», «Методы математической физики», «Экономика и управление нефтегазовым производством», «Управление разработкой интеллектуальных месторождений».

Дисциплина «Разработка нефтяных и газовых месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Разработка месторождений нефти и газа на шельфе», «Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами»; для прохождения научно-исследовательской и производственной практик; для подготовки к Государственной итоговой аттестации.

Особенностью дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений» является то, что она является основополагающей для подготовки и формирования последующих профессиональных компетенций магистров по направлению «21.04.01 Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Разработки нефтяных месторождений».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать планы организации и обеспечения	ПКС-16	ПКС-16.1. Знает профили и особенности работы сервисных компаний, работающих с конкретным

<b>Формируемые компетенции по ФГОС ВО</b>		<b>Основные показатели освоения программы дисциплины</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
технологических процессов		<p>предприятием, а также применяемое оборудование и материалы</p> <p>ПКС-16.2. Умеет взаимодействовать с сервисными фирмами при составлении и корректировке регламентов по взаимодействию компаний, проектов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, умеет применять современные энергосберегающие технологии</p> <p>ПКС-16.3. Обладает навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий</p>
Способен проводить анализ и синтез информации о технологических процессах нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-17	<p>ПКС-17.1. Знает перечень методических материалов нефтегазовых предприятий, а также государственные стандарты в области нефтегазодобычи и правила технической эксплуатации оборудования</p> <p>ПКС-17.2. Знает перечень стандартов и технических условий по разработке и оформлению документации</p> <p>ПКС-17.3. Умеет планировать, проводить и обрабатывать результаты информационного анализа с учетом экспертных и производственных ресурсов, и делать соответствующие выводы</p> <p>ПКС-17.4. Владеет методиками анализа и обобщения информации по технологическим процессам в нефтегазовой отрасли</p>
Способен выполнять работы по контролю и регулированию технологических процессов в нефтегазовой отрасли в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	ПКС-18	<p>ПКС-18.1. Знает действующую нормативно-техническую документацию, стандарты и инструкции в нефтегазовой отрасли</p> <p>ПКС-18.2. Умеет проводить оценку и планирование технологических процессов с учетом реальной ситуации при разбросе мнений и конфликте интересов</p> <p>ПКС-18.3. Владеет навыками осуществления контроля и корректировки программ технологических мероприятий в нефтегазовой отрасли совместно со специалистами технических служб с учетом действующей нормативно-технической документацией</p>
Способен организовывать контроль за выполнением плановых показателей добычи нефти	ПКС-21	<p>ПКС-21.1. Знает технологические процессы добычи нефти</p> <p>ПКС-21.2. Знает алгоритм моделирования технологического процесса добычи нефти</p> <p>ПКС-21.3. Умеет выявлять отклонения текущих технологических показателей разработки нефтяного месторождения от проектных</p> <p>ПКС-21.4. Владеет навыками организации и контроля за выполнением планов и заданий по</p>

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		добыче нефти
Способен составлять и выполнять мероприятия по мониторингу и контролю за текущим состоянием разработки нефтяного месторождения	ПКС-22	ПКС-22.1. Знает порядок проведения мониторинга и контроля состояния разработки нефтяного месторождения ПКС-22.3. Умеет анализировать информацию о текущем состоянии разработки нефтяного месторождения и проводить мероприятия по контролю

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Разработка нефтяных и газовых месторождений» составляет 12 зачетных единиц, 432 ак.часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		2	3
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>191</b>	<b>119</b>	<b>62</b>
Лекции	35	17	18
Практические занятия (ПЗ)	156	102	54
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>169</b>	<b>133</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы	36	36	
Подготовка к практическим занятиям	133	97	36
<b>Вид промежуточной и итоговой аттестации (диф. зачет – ДЗ, экзамен – Э)</b>	<b>72</b>	<b>36 (Э)</b>	<b>36 (Э)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины:</b>			
ак. час.	<b>432</b>	<b>288</b>	<b>144</b>
зач. ед.	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

## 4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа (включая выполнение курсовых работ).

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Аудиторные занятия (час)			СРС	Всего
		Лекции	ПЗ	ЛР		
<b>Семестр 2</b>						
1	Технологические проектные документы	4		-		4
2	Геолого-промысловая информация для создания геолого-технологических моделей разработки месторождений.	4	30	-	25	59
3	Моделирование процессов разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений.	2		-	5	7
4	Системы и технологические показатели разработки месторождений.	4	72	-	66	142
5	Геологическое обоснование методов и систем разработки нефтяных и газовых залежей.	3		-		3
	Курсовая работа			-	36	36
	Подготовка к итоговой аттестации (экзамену)					<b>36</b>
	<b>Итого за 2 семестр:</b>	<b>17</b>	<b>102</b>	<b>-</b>	<b>133</b>	<b>288</b>
<b>Семестр 3</b>						
6	Основные технологические решения при разработке нефтяных месторождений с заводнением и их геологическое обоснование.	4		-		4
7	Контроль и регулирование разработки нефтяных и газовых месторождений.	3		-		3
8	Интенсификация добычи нефти и газа. Повышение нефтеотдачи пластов.	4	41	-	29	74
9	Особенности разработки залежей аномальных (неньютоновских) нефтей.	7	13	-	7	27
	Подготовка к итоговой аттестации (экзамену)			-		<b>36</b>
	<b>Итого за 3 семестр:</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>144</b>
	<b>Итого:</b>	<b>35</b>	<b>156</b>	<b>-</b>	<b>169</b>	<b>432</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>Семестр 2</b>			
1.	Технологические проектные документы	<u>Лекция 1.</u> Современное состояние нефтяной и газовой промышленности России и за рубежом. Классификация запасов нефти и газа. <u>Лекция 2.</u> Виды первичной информации в области нефтегазопромыслового дела. Средства получения информации. Анализ и обобщение исходной информации. Жизненный цикл месторождений нефти и газа. Основополагающие документы, регламентирующие разработку месторождений нефти и газ.	4
2.	Геолого-промысловая информация для создания геолого-технологических моделей разработки месторождений.	<u>Лекция 3.</u> Сведения о пластовых системах. Состав и свойства пластовых флюидов. <u>Лекция 4.</u> Типы и свойства пород-коллекторов. Энергетическое состояние залежей нефти и газа. Режимы залежей. Геологическое обоснование методов и систем разработки нефтяных и газовых месторождений. Выбор объекта и системы разработки.	4
3.	Моделирование процессов разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений.	<u>Лекция 5.</u> Модели нефтяных и газовых пластов. Модели процесса вытеснения нефти и газа в пласте. Неоднородности коллекторов. Корреляция пластов. Подсчетные планы.	2
4.	Системы и технологические показатели разработки месторождений.	<u>Лекция 6.</u> Системы разработки месторождений. Технологические показатели разработки нефтяных и газовых месторождений. <u>Лекция 7.</u> Разработка нефтяных месторождений при естественных режимах.	4
5.	Геологическое обоснование методов и систем разработки нефтяных и газовых залежей.	<u>Лекция 8.</u> Системы разработки нефтяных и газонефтяных залежей при естественных режимах и геологические условия их применения. <u>Лекция 9.</u> Нетрадиционные методы разработки нефтяных залежей и геологические условия их применения.	3
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>17</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>Семестр 3</b>			
6.	Основные технологические решения при разработке нефтяных месторождений с заводнением и их геологическое обоснование	<u>Лекция 10.</u> Выделение эксплуатационных объектов. Геологическое обоснование выбора вида заводнения. Сетка скважин нефтяного эксплуатационного объекта. Градиент давления в эксплуатационном объекте. <u>Лекция 11.</u> Геолого-промысловый контроль за добычей нефти, газа, обводненностью продукции, закачкой воды.	4
7.	Контроль и регулирование разработки нефтяных и газовых месторождений.	<u>Лекция 12.</u> Контроль и регулирование процесса разработки месторождений УВС («Правила разработки месторождений УВС»). Инновационные методы в разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. Интеллектуальное месторождение. Интеллектуальная скважина.	3
8.	Интенсификация добычи нефти и газа. Повышение нефтеотдачи пластов.	<u>Лекция 13.</u> Факторы, влияющие на степень извлечения нефти из пласта. Влияние плотности сетки скважин на нефтеотдачу пласта. Методы и технологии увеличения проницаемости призабойной зоны пласта. <u>Лекция 14.</u> Методы и технологии повышения нефтеотдачи пласта. Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов. Применение поверхностно-активных веществ (ПАВ).	4
9.	Особенности разработки залежей аномальных (неньютоновских) нефтей.	<u>Лекция 15.</u> Реологические свойства нефтей. Аномальные (неньютоновские) нефти. Факторы, определяющие аномалии вязкости пластовой нефти. Тиксотропные свойства пластовых нефтей. Особенности фильтрации аномально-вязких нефтей. Модели фильтрации. Факторы, определяющие аномалии подвижности нефти в пласте. <u>Лекция 16.</u> Особенности разработки залежей аномальных (неньютоновских) нефтей. Влияние аномалий вязкости нефти на продвижение водонефтяного контакта. Влияние темпа отбора жидкости на некоторые показатели разработки нефтяной залежи. Влияние перерывов в фильтрации на показатели работы нефтяных скважин. <u>Лекция 17.</u> Определение положения и размеров зон проявления аномальных свойств нефтей. Определение дебита скважин и распределения давления в пласте при	7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>фильтрации аномально-вязкой нефти. Особенности гидродинамических исследований скважин и пластов на залежах аномально-вязких нефтей.</p> <p><u>Лекция 18.</u> Способы уменьшения влияния аномалий вязкости нефти на ее фильтрацию в пласте.</p>	
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>18</b>
<b>Итого:</b>			<b>35</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
<b>Семестр 2</b>			
1.	2	Определение давления на контуре питания круговой залежи при упругом режиме.	10
2.	2	Определение давления на контуре питания полосовой залежи при упругом режиме	10
3.	2	Построение карты изобар для единичного элемента пласта с целью определения среднего пластового давления.	10
4.	4	Расчет показателей разработки при режиме при режиме растворенного газа.	10
5.	4	Расчет показателей разработки нефтегазового месторождения методом материального баланса.	10
6.	4	Расчет показателей разработки полосовой залежи при заводнении методом эквивалентных фильтрационных сопротивлений	10
7.	4	Расчет показателей разработки круговой залежи при заводнении методом эквивалентных фильтрационных сопротивлений	10
8.	4	Расчет показателей разработки полосовой залежи на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой.	10
9.	4	Расчет дебитов и перепадов давления при разработке полосовой залежи на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой	10
10.	4	Расчет показателей разработки круговой залежи при заводнении на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой	12
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>102</b>
<b>Семестр 3</b>			
11.	8	Расчет некоторых показателей разработки прямолинейного пласта при вытеснении нефти раствором ПАВ	8
12.	8	Расчет распределения температуры по пласту вокруг нагнетательной скважины для метода тепловых оторочек	8

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
13.	8	Расчет нефтеотдачи кругового элемента пласта при закачке теплоносителя	10
14.	8	Расчет распределения температуры по стволу нагнетательной скважины при закачке теплоносителя	10
15.	8	Расчет распределения температуры по пласту вокруг нагнетательной скважины при закачке теплоносителя	5
16.	9	Изучение аппаратуры и методики исследований реологических и фильтрационных свойств пластовых нефтей.	4
17.	9	Определение местоположения и размеров застойных зон на залежах аномально-вязких нефтей	4
18.	9	Определение дебита скважин и распределения давления в пласте при фильтрации аномально-вязких нефтей (АВН). Особенности гидродинамических исследований скважин и пластов на залежах АВН.	5
<b>Итого за 3 семестр:</b>			<b>54</b>
<b>Итого:</b>			<b>141</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовая работа

№ п/п	Тематика курсовых работ
1.	Анализ эффективности системы разработки и методов интенсификации притока на месторождениях с карбонатными коллекторами.
2.	Обоснование системы разработки месторождений с АНПД с применением технологии полимерных блокирующих пачек.
3.	Анализ эффективности системы разработки и методов интенсификации притока на примере месторождения Западной Сибири.
4.	Обоснование системы разработки нефтяного месторождения с использованием технологии гидроразрыва пласта.
5.	Обоснование системы разработки нефтяного месторождения с применением технологии водоизоляционных работ.
6.	Обоснование технологии повышения нефтеотдачи нефтяного месторождения с применением теплового воздействия на пласт.
7.	Оптимизация разработки нефтяного месторождения за счет повышения эффективности эксплуатации скважин
8.	Обоснование системы разработки нефтяного месторождения с применением скважин с горизонтальным окончанием.
9.	Обоснование системы разработки нефтяного месторождения с применением технологии выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин.
10.	Обоснование системы разработки месторождений Западной Сибири с

№ п/п	Тематика курсовых работ
	применением многостадийного гидроразрыва пласта на горизонтальных скважинах.
11.	Обоснование системы разработки нефтяного месторождения с применением технологии предотвращения асфальтосмолопарафиновых отложений.
12.	Обоснование системы разработки нефтяного месторождения в условиях повышенного выноса механических примесей.
13.	Обоснование рациональной схемы комплексного обустройства и разработки газоконденсатного месторождения.
14.	Обоснование системы разработки газового месторождения с применением технологии предотвращения гидратообразования..
15.	Обоснование системы разработки на нефтяных месторождениях с применением растворов ПАВ.
16.	Прогнозирование показателей разработки с помощью кривых вытеснений для конкретного месторождения.
17.	Обоснование и выбор метода прогнозирования основных показателей разработки на поздней стадии.
18.	Выбор МУН по заданным геолого-физическим параметрам залежи. Расчет оптимального давления нагнетания вытесняющего агента в нагнетательную скважину.
19.	(и другие по выбору и предложениям студентов с согласия преподавателя).

#### 4.2.6 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Разработка нефтяных и газовых месторождений» проходит в форме выполнения курсовой работы, подготовки к лабораторным и практическим занятиям, а также при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации (дифференцированному зачету и экзамену).

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета и экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Технологические проектные документы**

1. Современное состояние нефтяной и газовой промышленности России и за рубежом.
2. Классификация запасов нефти и газа.
3. Виды первичной информации в области нефтегазопромыслового дела. Средства получения информации. Анализ и обобщение исходной информации.
4. Жизненный цикл месторождений нефти и газа.
5. основополагающие документы, регламентирующие разработку месторождений нефти и газа.

#### **Раздел 2. Геолого-промысловая информация для создания геолого-технологических моделей разработки месторождений**

1. Сведения о пластовых системах.
2. Состав и свойства пластовых флюидов.
3. Типы и свойства пород-коллекторов.
4. Энергетическое состояние залежей нефти и газа. Режимы залежей.
5. Геологическое обоснование методов и систем разработки нефтяных и газовых месторождений. Выбор объекта и системы разработки.

#### **Раздел 3. Моделирование процессов разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений**

1. Модели нефтяных и газовых пластов.
2. Модели процесса вытеснения нефти и газа в пласте.
3. Неоднородности коллекторов.
4. Корреляция пластов.
5. Подсчетные планы.

#### **Раздел 4. Системы и технологические показатели разработки месторождений**

1. Системы разработки месторождений.
2. Технологические показатели разработки нефтяных месторождений.
3. Технологические показатели разработки газовых месторождений.
4. Разработка нефтяных месторождений при естественных режимах.
5. Особенности разработки газовых месторождений.

#### **Раздел 5. Геологическое обоснование методов и систем разработки нефтяных и газовых залежей**

1. Системы разработки нефтяных залежей при естественных режимах.
2. Системы разработки газовых месторождений при естественных режимах.
3. Геологические условия применения систем разработки месторождений при естественных режимах.
4. Нетрадиционные методы разработки нефтяных залежей.
5. Геологические условия применения нетрадиционных методов разработки нефтяных залежей.

#### **Раздел 6. Основные технологические решения при разработке нефтяных месторождений с заводнением и их геологическое обоснование**

1. Выделение эксплуатационных объектов.
2. Геологическое обоснование выбора вида заводнения.
3. Сетка скважин нефтяного эксплуатационного объекта.
4. Градиент давления в эксплуатационном объекте.
5. Геолого-промысловый контроль за добычей нефти, газа, обводненностью продукции, закачкой воды.

#### **Раздел 7. Контроль и регулирование разработки нефтяных и газовых месторождений**

1. Контроль процесса разработки месторождений УВС.
2. Регулирование процесса разработки месторождений УВС.
3. Инновационные методы в разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.
4. Интеллектуальное месторождение.
5. Интеллектуальная скважина.

#### **Раздел 8. Интенсификация добычи нефти и газа. Повышение нефтеотдачи пластов**

1. Факторы, влияющие на степень извлечения нефти из пласта.
2. Влияние плотности сетки скважин на нефтеотдачу пласта.
3. Методы и технологии увеличения проницаемости призабойной зоны пласта.
4. Методы и технологии повышения нефтеотдачи пласта.
5. Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов. Применение поверхностно-активных веществ (ПАВ).

#### **Раздел 9. Особенности разработки залежей аномальных (неньютоновских) нефтей**

1. Реологические свойства нефтей.
2. Аномальные (неньютоновские) нефти.
3. Фильтрационные свойства нефтей.
4. Особенности фильтрации аномальных нефтей.
5. Особенности разработки залежей аномальных нефтей.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету (по дисциплине):**

1. На какие виды подразделяются запасы месторождений (залежей) нефти и газа?
2. При каких условиях производится подсчет запасов и оценка ресурсов нефти, газа, конденсата?
3. При какой величине начальных извлекаемых запасов месторождения нефти и газа считаются крупными?
4. На основании каких проектных документов может осуществляться промышленная разработка месторождений?
5. На запасы нефти и газа каких категорий составляются технологические схемы разработки и технологические проекты разработки?
6. Какие показатели характеризуют выполнение технического проекта разработки нефтяного месторождения?
7. Что является целью выделения эксплуатационного объекта на месторождении?
8. К основному эксплуатационному объекту относится:
9. Что относится к эксплуатационному фонду скважин?
10. Какова допустимая величина бездействующего фонда скважин (в процентах от количества скважин эксплуатационного фонда)?
11. Что такое «приведенное пластовое давление»?
12. Что такое «динамическое пластовое давление»?

13. Что понимается под системой разработки месторождения?
14. Что включает понятие технология разработки нефтяного месторождения?
15. Что такое «объект разработки»?
16. Что такое «режим работы залежи»?
17. Что понимают под «упругим запасом залежи»?
18. Какие существуют режимы эксплуатации газовых месторождений?
19. Что является обоснованием при объединении продуктивных пластов в единый объект разработки?
20. Влияет ли глубина залегания продуктивных пластов на количество выделяемых объектов разработки?
21. Какой режим следует ожидать у нефтяных залежей при больших размерах залежей, низкой проницаемости, резкой неоднородности и слабом поступлении краевой воды?
22. При каком режиме нефтенасыщенных пластов ожидается наиболее высокое нефтеизвлечение из недр?
23. В чем заключается методика максимального использования естественного энергетического потенциала пластов?
24. На чем основана модель процесса вытеснения нефти из пласта?
25. Какой параметр характеризует объемную неоднородность коллекторов?
26. Как называется основной графический документ при подсчете запасов?
27. Что предполагает модель поршневого вытеснения нефти из пласта?
28. Что предполагает модель непоршневого вытеснения нефти из пласта?
29. Что такое корреляция?
30. Что характеризует макронеоднородность пласта?
31. Что характеризует коэффициент песчанистости?
32. Как называется показатель неоднородности пласта, определяющийся отношением общего числа проницаемых пропластков по скважинам, учитываемых в расчетах, к общему числу скважин?
33. Что характеризует карта «изопахит»?
34. Где применяют результат корреляции?
35. Что такое каротаж?
36. Что такое интерпретация?
37. Как называется система количественных представлений о геологическом строении пласта и его геолого-физических свойствах?
38. Как называется система количественных представлений о процессе извлечения нефти из недр, о характере совместного движения флюидов в пласте?
39. Какими параметрами характеризуется сетка скважин?
40. Что определяет параметр Крылова?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

#### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Запасы залежей и месторождений подразделяются на:	1. Балансовые и забалансовые. 2. Геологические и извлекаемые. 3. Геологические и балансовые. 4. Балансовые и рентабельные.
2.	Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти, газа, конденсата производятся при условиях, приведенных к ...	1. Пластовым. 2. Стандартным. 3. Нормальным 4. Средним пластовым.
3.	Запасы залежей, не введенных в	1. $V_1$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	промышленную разработку месторождений, на которых может осуществляться пробная эксплуатация или пробная эксплуатация отдельных скважин, относятся к категории ...	2. С <sub>1</sub> 3. В <sub>2</sub> 4. С <sub>2</sub>
4.	При какой величине начальных извлекаемых запасов месторождения нефти и газа считаются крупными?	1. Более 300 млн. т нефти или 300 млрд. м <sup>3</sup> газа. 2. От 30 до 300 млн. т нефти или от 30 до 300 млрд. м <sup>3</sup> газа. 3. От 5 до 30 млн. т нефти или от 5 до 30 млрд. м <sup>3</sup> газа. 4. Более 500 млн. т нефти или 500 млрд. м <sup>3</sup> газа.
5.	По степени освоения месторождения (залежи) нефти и газа подразделяются на:	1. Осваиваемые и эксплуатируемые. 2. Разрабатываемые и разведываемые. 3. Месторождения, находящиеся на различных стадиях разработки: начальной стадии (роста добычи); стадии стабилизации добычи; на завершающей стадии (падающей добычи). 4. Месторождения, находящиеся на различных стадиях эксплуатации: пробной эксплуатации; опытно-промышленной эксплуатации; промышленной эксплуатации.
6.	На основании каких проектных документов может осуществляться промышленная разработка месторождений?	1. На основании геолого-технологической модели разработки. 2. Только на основании технологического проекта разработки. 3. На основании технологической схемы разработки и технологического проекта разработки. 4. На основании проектов пробной эксплуатации, освоения, обустройства и разработки месторождения.
7.	Технологические схемы разработки и технологические проекты разработки составляются на запасы категорий ...	1. А 2. А+В <sub>1</sub> +В <sub>2</sub> 3. А+В <sub>1</sub> 4. А+В <sub>1</sub> +В <sub>2</sub> +С <sub>1</sub>
8.	Промышленная разработка эксплуатационного объекта (залежи, месторождения) в границах участка недр, предоставленного в пользование в виде горного отвода, осуществляется на основании ...	1. Технологической схемы разработки. 2. Проекта освоения. 3. Лицензии. 4. Закона о недрах.
9.	Показателями, характеризующими выполнение технического проекта разработки нефтяного месторождения, являются:	1. Плотность сетки скважин и режимы их эксплуатации. 2. Коэффициент извлечения нефти и водонефтяной фактор.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>3. Уровни добычи нефти, утвержденные для категории запасов А+В<sub>1</sub>; ввод новых скважин; действующий фонд добывающих и (или) нагнетательных скважин.</p> <p>4. Накопленная добыча нефти и жидкости, обводненность скважинной продукции.</p>
10.	<p>В случае отклонения уровня фактической годовой добычи нефти и (или) свободного газа от проектной сверх допустимых значений по месторождению, недропользователю необходимо ...</p>	<p>1. Внести изменения в проект разработки.</p> <p>2. Изменить плотность сетки и режимы эксплуатации скважин.</p> <p>3. Внести соответствующие изменения в процесс разработки месторождения или подготовить новый технический проект в течение года, следующего за отчетным.</p> <p>4. Внести изменения в режимы эксплуатации скважин и провести соответствующие геолого-технологические мероприятия.</p>
11.	<p>Целью выделения эксплуатационного объекта на месторождении является ...</p>	<p>1. Обеспечение оптимальных режимов эксплуатации скважин.</p> <p>2. Обеспечение рациональной разработки месторождения и достижение максимально возможных коэффициентов извлечения углеводородного сырья.</p> <p>3. Недопущение смещения флюидов, поступающих из разных пластов.</p> <p>4. Обеспечение рациональной системы контроля и регулирования разработки месторождения.</p>
12.	<p>К основному эксплуатационному объекту относится: ...</p>	<p>1. Залежь нефти (газа), часть залежи или несколько залежей нефти (газа) объединенных в один эксплуатационный объект, разрабатываемых единой сеткой эксплуатационных скважин.</p> <p>2. Несколько нефтегазонасыщенных пластов, объединенных в один эксплуатационный объект при их одновременно-раздельной эксплуатации.</p> <p>3. Наиболее высокопродуктивный пласт в пределах нефтяной (газовой) залежи.</p> <p>4. Часть разрабатываемой нефтяной (газовой) залежи с наибольшими запасами углеводородов.</p>
13.	<p>К эксплуатационному фонду относятся:</p>	<p>1. Добывающие скважины, находящиеся на балансе предприятия.</p> <p>2. Добывающие скважины, находящиеся в отчетный период в действующем фонде.</p> <p>3. Добывающие и нагнетательные скважины, находящиеся в отчетный период в действующем, бездействующем фонде или в ожидании освоения.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Добывающие и нагнетательные скважины, находящиеся на балансе предприятия.
14.	Какова допустимая величина бездействующего фонда скважин (в процентах от количества скважин эксплуатационного фонда)?	1. Не регламентируется. 2. Регламентируется в зависимости от эксплуатационного фонда. 3. 10 %. 4. 20 %.
15.	Допустимые отклонения фактической годовой добычи нефти и (или) свободного газа по месторождению углеводородов от проектной величины, утвержденной в техническом проекте.	1. Не регламентируются. 2. 15 %. 3. 20 %. 4. Регламентируются в зависимости от проектной величины.
16.	Приведенное пластовое давление – это ...	1. Давление в продуктивном горизонте на какую-либо дату, устанавливаемое при работе практически всего фонда скважин. 2. Давление в пласте у забоя скважины при ее работе. 3. Повышенное положение точек на кривой давления между действующими скважинами. 4. Давление, замеренное в скважине и пересчитанное на условно принятую горизонтальную плоскость.
17.	Динамическое пластовое давление – это ...	1. Давление в продуктивном горизонте на какую-либо дату, устанавливаемое при работе практически всего фонда скважин. 2. Давление в пласте у забоя скважины при ее работе. 3. Повышенное положение точек на кривой давления между действующими скважинами. 4. Давление, замеренное в скважине и пересчитанное на условно принятую горизонтальную плоскость.
18.	Системой разработки нефтяного месторождения следует называть ...	1. Скопление жидких углеводородов в некоторой области земной коры, обусловленное причинами геологического характера. 2. Искусственно выделенное в пределах разрабатываемого месторождения геологическое образование (пласт, массив, структура, совокупность пластов), содержащее промышленные запасы углеводородов, извлечение которых из недр осуществляется при помощи определенной группы скважин. 3. Совокупность взаимосвязанных инженерных решений, определяющих объекты

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		разработки; последовательность и темп их разбуривания и обустройства; наличие воздействия на пласты с целью извлечения из них нефти и газа. 4. Эффективность расходования пластовой энергии, т.е. количество получаемой нефти на единицу уменьшения ее величины.
19.	Что включает понятие технология разработки нефтяного месторождения?	1. Совокупность способов, применяемых для извлечения нефти из недр. 2. Размещение сетки скважин на площади разрабатываемой залежи. 3. Темп разработки месторождения. 4. Подготовка товарной нефти на промыслах.
20.	Объект разработки – это ...	1. Скопление жидких углеводородов в некоторой области земной коры, обусловленное причинами геологического характера. 2. Искусственно выделенное в пределах разрабатываемого месторождения геологическое образование (пласт, массив, структура, совокупность пластов), содержащее промышленные запасы углеводородов, извлечение которых из недр осуществляется при помощи определенной группы скважин. 3. Совокупность взаимосвязанных инженерных решений, определяющих объекты разработки; последовательность и темп их разбуривания и обустройства; наличие воздействия на пласты с целью извлечения из них нефти и газа. 4. Эффективность расходования пластовой энергии, т.е. количество получаемой нефти на единицу уменьшения ее величины.

### Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Режимом работы залежи называется ...	1. Скопление жидких углеводородов в некоторой области земной коры, обусловленное причинами геологического характера. 2. Искусственно выделенное в пределах разрабатываемого месторождения геологическое образование (пласт, массив, структура, совокупность пластов), содержащее промышленные запасы углеводородов, извлечение которых из недр осуществляется при помощи определенной группы скважин. 3. Эффективность расходования пластовой

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		энергии, т.е. количество получаемой нефти на единицу уменьшения ее величины. 4. Проявление преобладающего вида пластовой энергии в процессе разработки.
2.	Упругий запас нефтяной залежи характеризуется ...	1. Количеством жидкости, освободившейся в процессе отбора за счет объемного расширения и уменьшения порового объема. 2. Разностью между пластовым давлением и давлением насыщения. 3. Энергией упругой деформации. 4. Потенциальной энергией положения.
3.	Водонапорный режим нефтяной залежи проявляется ...	1. Если доля инерционных сопротивлений будет снижаться в общих потерях фильтрации. 2. С момента начала распространения депрессионной воронки за пределы водонефтяного контакта (ВНК) в законтурную водоносную область. 3. При линейном законе фильтрации. 4. При снижении расстояния между скважинами.
4.	Какие существуют режимы эксплуатации газовых месторождений?	1. Только гравитационный. 2. Только растворенного газа. 3. Газовый и водонапорный. 4. Только водонапорный.
5.	Что является обоснованием при объединении продуктивных пластов в единый объект разработки?	1. Только схожесть геолого-физических особенностей пластов; 2. Только на основании технологических и экономических исследований; 3. На основании схожести геолого-физических особенностей пластов и на технологико-экономических исследованиях; 4. На основании схожести геолого-физических особенностей пластов, на технологических и экономических исследованиях и исходя из возможностей переработки углеводородного сырья.
6.	Применение при разработке месторождения комплекса технических и технологических мероприятий, направленных на обеспечение наиболее полного и экономически целесообразного извлечения из недр запасов УВ и попутных компонентов при соблюдении основных требований по рациональному использованию и охране недр это...	1...система разработки. 2...рациональная разработка. 3...выбор объекта разработки. 4...выбор последовательности освоения месторождения.
7.	Влияет ли глубина залегания продуктивных пластов на количество выделяемых объектов	1. Оптимальному варианту при большой глубине может соответствовать <b>меньшее</b> количество выделяемых объектов, чем при

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	разработки?	<p>прочих равных условиях, но при небольшой глубине, из-за возрастания стоимости бурения.</p> <p>2. Оптимальному варианту при большой глубине может соответствовать <b>большее</b> количество выделяемых объектов, чем при прочих равных условиях, но при небольшой глубине, из-за осложнений характеристик пластов.</p> <p>3. При выборе объекта разработки учитываю только геолого-физические условия пластов.</p> <p>4. Нет, не влияет.</p>
8.	Какой режим следует ожидать у нефтяных залежей при больших размерах залежей, низкой проницаемости, резкой неоднородности и слабом поступлении краевой воды?	<p>1. Упругий режим.</p> <p>2. Водонапорный режим.</p> <p>3. Режим растворенного газа.</p> <p>4. Газонапорный режим.</p>
9.	При каком режиме нефтенасыщенных пластов ожидается наиболее высокое нефтеизвлечение из недр.	<p>1. Режим растворенного газа.</p> <p>2. Гравитационный режим.</p> <p>3. Жесткий водонапорный.</p> <p>4. Газонапорный.</p>
10.	Методика максимального использования естественного энергетического потенциала пластов заключается в том, что:	<p>1. С самого начала разработки осуществляется ППД водой.</p> <p>2. В начальный период разработки осуществляется ППД газом.</p> <p>3. Применяется потокоотклоняющая система вытеснения.</p> <p>4. В начальный период залежь эксплуатируется в режиме истощения.</p>
11.	Модель процесса вытеснения основана на ...	<p>1. Законах сохранения вещества, энергии и уравнениях состояния.</p> <p>2. Уравнении Дарси.</p> <p>3. Законе вязкого трения Ньютона.</p> <p>4. Законе Дарси-Вейсбаха.</p>
12.	Моделирование — это постановка соответствующих процессу разработки нефтяного месторождения математических задач, включающих ...	<p>1. Уравнения состояния пласта и пластовых флюидов.</p> <p>2. Дифференциальные уравнения фильтрации.</p> <p>3. Дифференциальные уравнения и граничные условия.</p> <p>4. Дифференциальные уравнения, начальные и граничные условия.</p>
13.	Как называется это уравнение? $\frac{\partial(\rho v_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho v_z)}{\partial z} + \frac{\partial(\rho m)}{\partial t} = 0$	<p>1. Уравнение неразрывности фильтрационного потока.</p> <p>2. Уравнение стационарной фильтрации.</p> <p>3. Уравнение нестационарной фильтрации несжимаемой жидкости.</p> <p>4. Уравнение Лапласа.</p>
14.	Как называется это уравнение?	<p>1. Уравнение энергии.</p> <p>2. Уравнение неразрывности.</p> <p>3. Уравнение сплошности фильтрационного</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	$\Delta\left(u_n + z + \frac{w^2}{2g}\right) + \delta W = A\delta Q_m$	<p>потока. 4. Уравнение Бернулли.</p>
15.	Какой параметр характеризует объемную неоднородность коллекторов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент пьезопроводности.</li> <li>2. Коэффициент проницаемости.</li> <li>3. Коэффициент анизотропии.</li> <li>4. Коэффициент микронеоднородности.</li> </ol>
16.	Как называется основной графический документ при подсчете запасов ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геологический профиль залежи.</li> <li>2. Карта изобар.</li> <li>3. Подсчетный план.</li> <li>4. Подсчетная карта залежи.</li> </ol>
17.	Модель поршневого вытеснения предполагает ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движущийся в пласте вертикальный фронт, впереди которого нефтенасыщенность равна начальной, а позади остается промытая зона с остаточной нефтенасыщенностью.</li> <li>2. Перед фронтом вытеснения движется только нефть, позади него — одновременно нефть и вода со скоростями, пропорциональными соответствующим фазовым проницаемостям.</li> <li>3. Перед фронтом вытеснения движется только вода позади него — флюид со скоростями, соответствующими скачку нефтенасыщенности.</li> <li>4. Движущийся в пласте вертикальный фронт, впереди которого нефтенасыщенность равна остаточной водонасыщенности.</li> </ol>
18.	Модель непоршневого вытеснения предполагает	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движущийся в пласте вертикальный фронт, впереди которого нефтенасыщенность равна начальной, а позади остается промытая зона с остаточной нефтенасыщенностью.</li> <li>2. Перед фронтом вытеснения движется только нефть, позади него — одновременно нефть и вода со скоростями, пропорциональными соответствующим фазовым проницаемостям.</li> <li>3. Перед фронтом вытеснения движется только вода позади него — флюид со скоростями соответствующими скачку нефтенасыщенности.</li> <li>4. Движущийся в пласте вертикальный фронт, впереди которого нефтенасыщенность равна остаточной водонасыщенности.</li> </ol>
19.	Что такое корреляция?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплекс геофизических исследований разреза скважин.</li> <li>2. Операция по сообщению ствола скважины с продуктивным пластом.</li> <li>3. Способ вызова притока к забою добывающих скважин.</li> <li>4. Выделение одноименных пластов и прослеживание их границ в разрезах скважин.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Что характеризует макронеоднородность?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение коллекторских свойств среды, насыщенной углеводородами.</li> <li>2. Изменение вероятно-статических величин в объеме залежи.</li> <li>3. Пространственное распределение коллекторов и неколлекторов внутри продуктивного горизонта.</li> <li>4. Изменение фациально-литологических свойств продуктивного пласта.</li> </ol>

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Что характеризует коэффициент песчанистости?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение эффективной толщины продуктивного пласта к его общей толщине;</li> <li>2. Отношение общего числа проницаемых пропластков по скважинам, учитываемых в расчетах, к общему числу скважин;</li> <li>3. Отношение среднеквадратического отклонения к среднеарифметическому значению анализируемого параметра;</li> <li>4. Степень слияния коллекторов двух соседних пластов</li> </ol>
7.	Как называется показатель неоднородности пласта, определяющийся отношением общего числа проницаемых пропластков по скважинам, учитываемых в расчетах, к общему числу скважин?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент расчлененности;</li> <li>2. Коэффициент песчанистости;</li> <li>3. Коэффициент литологической связанности;</li> <li>4. Коэффициент макронеоднородности.</li> </ol>
8.	Что характеризует карта «изопахит»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равные толщины пластов.</li> <li>2. Равную нефтенасыщенность коллектора.</li> <li>3. Равные отношения плотности запасов к гидропроводности.</li> <li>4. Равномерное распределение пьезопроводности.</li> </ol>
9.	Где применяют результат корреляции?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для создания моделей геологического строения месторождения и построения геологических карт.</li> <li>2. Для планирования поисково-разведочных работ.</li> <li>3. Для выбора жидкости глушения скважин.</li> <li>4. Для планирования объема геолого-геофизических работ в строящейся скважине.</li> </ol>
10.	Что такое каротаж?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Горная порода, извлекаемая из скважины с помощью бурового раствора в процессе ее строительства.</li> <li>2. Операция по вызову притока жидкости к забою скважины.</li> <li>3. Комплекс геофизических исследований</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		разреза скважин. 4. Операция по сообщению ствола скважины с продуктивным пластом.
11.	Что такое интерпретация	1. Извлечение геологической информации из геолого-геофизических данных. 2. Комплекс геофизических исследований разреза скважин. 3. Операция по сообщению ствола скважины с продуктивным пластом. 4. Способ вызова притока к забою добывающих скважин.
12.	Как называется система количественных представлений о геологическом строении пласта и его геолого-физических свойствах?	1. Структурная карта. 2. Гидродинамическая модель пласта. 3. Геологическая модель пласта. 4. Режим работы пласта.
13.	Как называется система количественных представлений о процессе извлечения нефти из недр, о характере совместного движения флюидов в пласте?	1. Структурная карта. 2. Гидродинамическая модель пласта. 3. Геологическая модель пласта. 4. Режим работы пласта.
14.	Сетка скважин характеризуется следующими параметрами:	1. Расстояние между скважинами. 2. Плотность сетки скважин. 3. Извлекаемые запасы нефти (газа), приходящие на 1 скважину. 4. Все 1-3 справедливо.
15.	Параметр Крылова определяет...	1. Плотность сетки скважин. 2. Извлекаемые запасы нефти (газа), приходящие на 1 скважину. 3. Коэффициент извлечения нефти. 4. Интенсивность системы заводнения.
16.	На практике системы разработки нефтяных месторождений различают по двум наиболее характерным признакам:	1. Наличие системы ППД и способам эксплуатации скважин. 2. По плотности сетки скважин и их расположению. 3. Наличие (или отсутствию) воздействия на пласт и расположению скважин на месторождении. 4. По режиму работы пласта и применяемой технологии извлечения нефти.
17.	Системы разработки нефтяных месторождений без воздействия на пласты применяют в основном в случае:	1. При разработке сравнительно небольших по размерам месторождений с активной контурной водой. 2. Месторождений, содержащих сверхвязкие неглубоко залегающие нефти. 3. Месторождений, сложенных низкопроницаемыми глинистыми коллекторами. 4. Все 1-3 справедливо.
18.	Самая интенсивная система площадного заводнения –	1. Пятиточечная. 2. Семиточечная.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Девятиточечная. 4. Семиточечная обращенная.
19.	Темп разработки - это ...	1. Суммарная добыча нефти по всем добывающим скважинам, пробуренным на объект в единицу времени. 2. Суммарная добыча нефти и воды в единицу времени. 3. Отношение дебита воды к суммарному дебиту нефти и воды. 4. Отношение годовой добычи нефти к извлекаемым запасам, выражается в процентах.
20.	Приведенный радиус скважины – это ...	1. Радиус принятый равный половине расстояния между скважинами. 2. Радиус условного контура питания ряда нагнетательных скважин. 3. Радиус условной совершенной скважины, принимаемой в качестве эквивалента реальной скважины, несовершенной по качеству и степени вскрытия пласта, но имеющей те же дебит и депрессию. 4. Радиус фронта вытеснения нагнетательной скважины.

### 6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

#### *Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных, практических и лабораторных занятий	Посещение не менее 60 % лекционных, практических и лабораторных занятий	Посещение не менее 70 % лекционных, практических и лабораторных занятий	Посещение не менее 85 % лекционных, практических и лабораторных занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

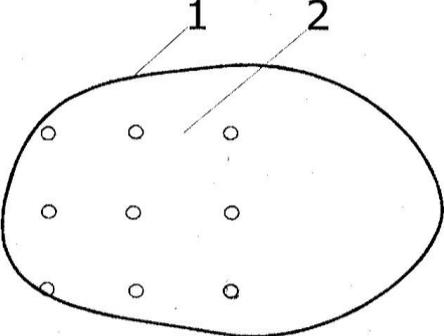
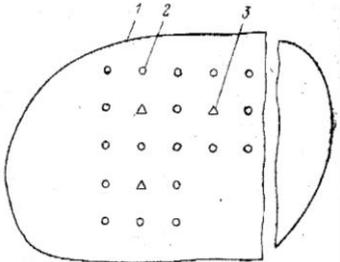
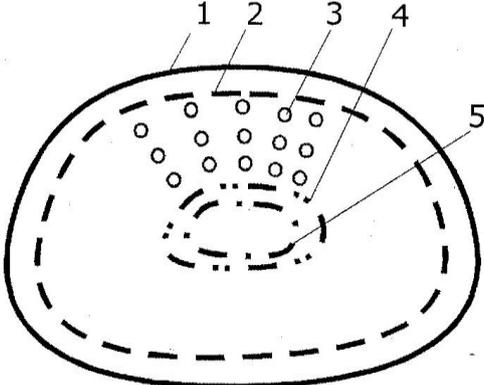
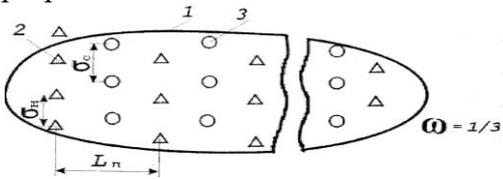
**6.3. Оценочные средства для проведения итоговой аттестации по дисциплине (экзамена)**

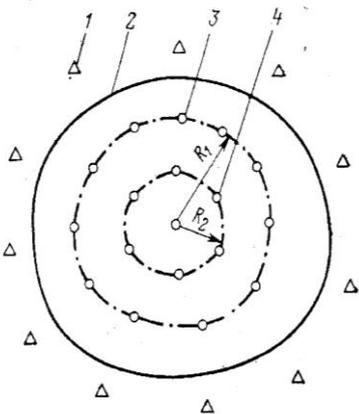
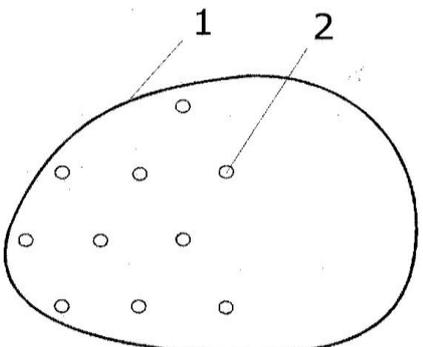
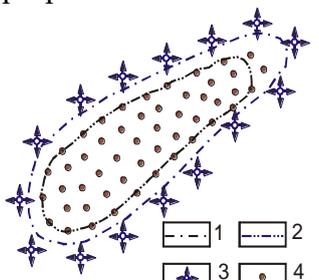
**6.3.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):**

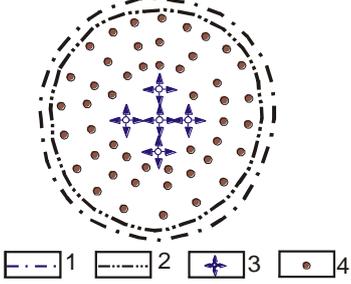
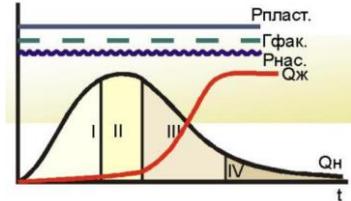
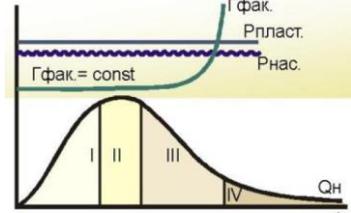
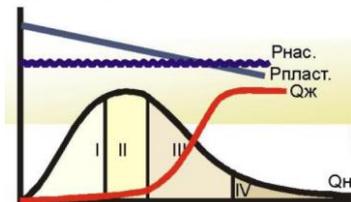
1. В каких случаях применяют системы разработки нефтяных месторождений без воздействия на пласты?
2. Какая система площадного заводнения является самой интенсивной?
3. Что понимают под темпом разработки?
4. Как определяется интенсивность системы заводнения?
5. Какие методы регулирования разработки относятся к гидродинамическим?
6. Что относится к недостаткам гидродинамических МУН?
7. Какова основная цель контроля процесса разработки нефтяных месторождений?
8. Чем преимущественно регламентируются методы контроля разработки?
9. Какая основная физическая характеристика нефтяного пласта влияет на темп изменения пластового давления во времени?
10. Какая категория скважин предназначена для систематического наблюдения за изменением пластового давления?
11. По каким скважинам осуществляется контроль за изменением межфлюидальных контактов?
12. С помощью каких карт разработки можно определить направление фильтрации флюида в нефтенасыщенном пласте?
13. Какая стадия процесса разработки характеризуется стабильно высокими темпами отбора углеводородов?
14. Какая стадия разработки является самой продолжительной по времени?
15. Какой стадии разработки характерно прогрессирующее обводнение?
16. На какой стадии разработки производят бурение основного проектного фонда скважин?
17. На какой стадии разработки составляют технологическую схему разработки?
18. На какой стадии разработки составляют технологический проект разработки?
19. О чем позволяет судить при контроле за разработкой месторождения метод меченого вещества?
20. Что является целью анализа разработки?
21. Какое уравнение является основным уравнением теории фильтрации газа?
22. От чего зависит коэффициент извлечения нефти из карбонатных и терригенных коллекторов?
23. Что характеризует коэффициент извлечения нефти?
24. Как определяется коэффициент извлечения нефти?
25. Что характеризует коэффициент вытеснения нефти?
26. Как можно определить коэффициент вытеснения?
27. Что принято понимать под коэффициентом охвата?
28. Как можно определить коэффициент охвата??
29. При каких условиях происходит набухание глин в пластах с повышенной глинистостью?
30. На каких залежах нефти влияние плотности сетки скважин на нефтеотдачу выше?

### 6.3.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>На рисунке представлена система разработки с ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расположением скважин по четырехточечной сетке.</li> <li>2. Расположением скважин по трехточечной сетке.</li> <li>3. Расположением скважин с учетом водонефтяного и газонефтяного разделов.</li> <li>4. Расположением скважин при законтурном заводнении.</li> </ol>
2.	<p>На рисунке представлена система разработки с ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расположение скважин по трехточечной сетке.</li> <li>2. Рядное расположение скважин.</li> <li>3. Расположение скважин с учетом водонефтяного и газонефтяного разделов.</li> <li>4. Расположение скважин по девятиточечной сетке.</li> </ol>
3.	<p>На рисунке представлена система разработки с ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расположением скважин по четырехточечной сетке.</li> <li>2. Расположением скважин по трехточечной сетке.</li> <li>3. Расположением скважин с учетом водонефтяного и газонефтяного разделов.</li> <li>4. Расположением скважин при законтурном заводнении.</li> </ol>
4.	<p>На рисунке представлена система разработки с ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расположением скважин при однорядной системе разработки.</li> <li>2. Расположением скважин при трехрядной системе разработки.</li> <li>3. Расположением скважин при пятирядной системе разработки.</li> <li>4. Батарейным расположением скважин.</li> </ol>
5.	<p>На рисунке представлена система разработки с ...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расположением скважин при однорядной системе разработки.</li> <li>2. Расположением скважин при трехрядной системе разработки.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	 <p>The diagram shows a circular reservoir with five wells arranged in a five-pointed star pattern. Two concentric dashed circles represent different radii, labeled <math>R_1</math> (outer) and <math>R_2</math> (inner). The wells are numbered 1 through 5.</p>	<p>3. Расположением скважин при пятирядной системе разработки. 4. Батарейным расположением скважин.</p>
6.	<p>К гидродинамическим методам регулирования разработки при заводнении относятся:</p>	<p>1. Повышение давления нагнетания. 2. Изменение направлений фильтрационных потоков. 3. Циклическая закачка и отбор. 4. Все перечисленное выше.</p>
7.	<p>Что относится к недостаткам гидродинамических МУН:</p>	<p>1. Снижение продуктивности скважины. 2. Возможен прорыв воды по высокопроницаемым каналам. 3. Не возможность использования в терригенных коллекторах. 4. Все перечисленные выше.</p>
8.	<p>На рисунке представлена система разработки с ...</p>  <p>The diagram shows an irregularly shaped reservoir with a grid of wells. Two wells are specifically labeled with the numbers 1 and 2.</p>	<p>1. Расположением скважин по четырехточечной сетке. 2. Расположением скважин по трехточечной сетке. 3. Расположением скважин с учетом водонефтяного и газонефтяного разделов. 4. Расположением скважин при законтурном заводнении.</p>
9.	<p>Схема расположения скважин характерна для системы разработки...</p>  <p>The diagram shows a well system with a legend. The legend includes: 1. Dashed line 2. Dotted line 3. Star symbol 4. Circle symbol</p>	<p>1. С законтурным заводнением. 2. С внутриконтурным заводнением. 3. С очаговым заводнением. 4. С центральным заводнением.</p>
10.	<p>Схема расположения скважин характерна для системы разработки...</p>	<p>1. С законтурным заводнением. 2. С внутриконтурным заводнением. 3. С очаговым заводнением. 4. С центральным заводнением.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	 <p>— · — 1    · · · · · 2    + 3    ● 4</p>	
11.	<p>На рисунке представлены графики основных показателей разработки, характеризующих ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Упруговодонапорный режим.</li> <li>2. Водонапорный режим.</li> <li>3. Режим растворенного газа.</li> <li>4. Газонапорный режим.</li> </ol>
12.	<p>На рисунке представлены графики основных показателей разработки, характеризующих ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Упруговодонапорный режим.</li> <li>2. Водонапорный режим.</li> <li>3. Режим растворенного газа.</li> <li>4. Газонапорный режим.</li> </ol>
13.	<p>На рисунке представлены графики основных показателей разработки, характеризующих ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Упруговодонапорный режим.</li> <li>2. Водонапорный режим.</li> <li>3. Режим растворенного газа.</li> <li>4. Гравитационный режим</li> </ol>
14.	<p>Основная цель контроля процесса разработки нефтяных месторождений?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследования характеристик процесса выработки запасов нефти.</li> <li>2. Исследования характеристик процесса изменения гидропроводимости призабойной зоны пласта.</li> <li>3. Исследования характеристик процесса изменения проницаемости изолятора.</li> <li>4. Получения в необходимом объеме качественной промысловой информации для принятия решений по наиболее полному и экономически эффективному извлечению углеводородов.</li> </ol>
15.	<p>Чем преимущественно</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абсолютной проницаемостью пласта.</li> </ol>

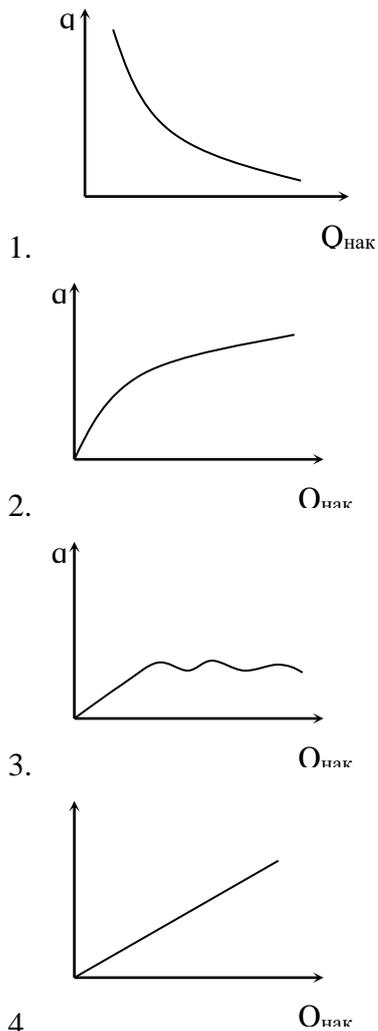
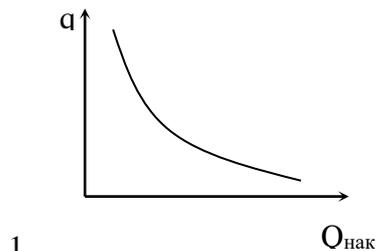
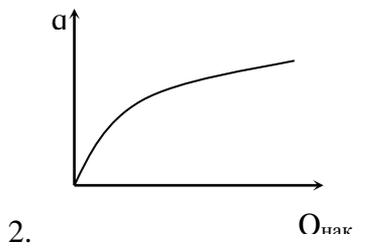
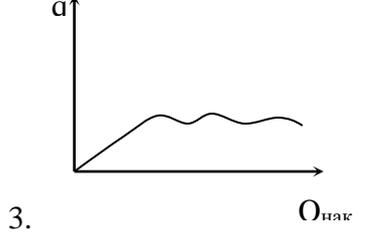
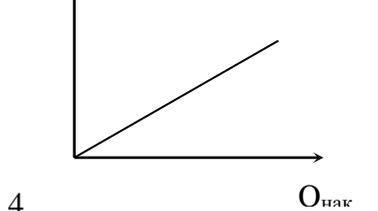
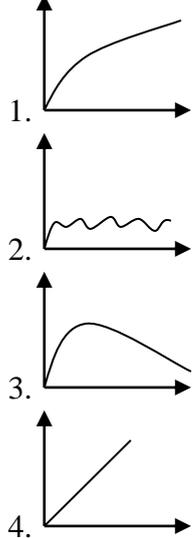
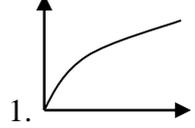
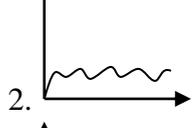
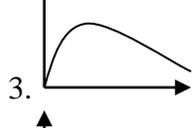
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	регламентируются методы контроля разработки?	2. Относительной проницаемостью пласта. 3. Условиями фазового состояния углеводородов в пласте. 4. Стадией процесса разработки.
16.	Какая основная физическая характеристика нефтяного пласта влияет на темп изменения пластового давления во времени?	1. Температуропроводность. 2. Проницаемость. 3. Пьезопроводность. 4. Гидропроводность.
17.	Какая категория скважин предназначена для систематического наблюдения за изменением пластового давления?	1. Контрольные скважины; 2. Пьезометрические скважины; 3. Водопоглощающие скважины; 4. Добывающие механизированные скважины.
18.	В процессе разработки месторождения по каким скважинам осуществляется контроль за изменением межфлюидальных контактов?	1. Наблюдательные скважины; 2. Пьезометрические скважины; 3. Добывающие фонтанные скважины; 4. Добывающие механизированные скважины.
19.	С помощью каких карт разработки можно определить направление фильтрации флюида в нефтенасыщенном пласте?	1. Карт изобар; 2. Карт изотерм; 3. Карт суммарных отборов и закачки по скважинам; 4. Карт текущего состояния разработки.
20.	Стадия процесса разработки, характеризующаяся стабильно высокими темпами отбора углеводородов...	1. Первая; 2. Вторая; 3. Третья; 4. Четвертая.

### Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какая стадия разработки является самой продолжительной по времени?	1. Первая; 2. Вторая; 3. Третья; 4. Четвертая.
2.	Какой стадии разработки характерно прогрессирующее обводнение?	1. Первой; 2. Второй; 3. Третьей; 4. Четвертой.
3.	На какой стадии разработки производят бурение основного проектного фонда скважин?	1. На первой. 2. На второй. 3. На третьей. 4. Нет правильного ответа.
4.	На какой стадии разработки составляют технологическую схему разработки?	1. На первой. 2. На второй. 3. На третьей. 4. Нет правильного ответа.
5.	На какой стадии разработки составляют технологический проект разработки?	1. На первой. 2. На второй. 3. На третьей. 4. Нет правильного ответа.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	При контроле за разработкой месторождения метод меченого вещества позволяет судить ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1...о степени выработанности пласта;</li> <li>2...о направлении и скорости движения закачиваемого флюида;</li> <li>3...о степени обводнения пласта;</li> <li>4...о проницаемость призабойной зоны пласта.</li> </ol>
7.	Что является целью анализа разработки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совершенствование системы разработки.</li> <li>2. Обобщение опыта разработки.</li> <li>3. Повышение эффективности разработки.</li> <li>4. Все вместе взятое.</li> </ol>
8.	Основным уравнением теории фильтрации газа является ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>H = \alpha v + \beta v^2</math></li> <li>2. <math>P_k^2 - P_z^2 = A Q + B Q^2</math></li> <li>3. <math>\frac{dp}{dt} = \frac{k}{2\mu m} \nabla^2 p^2</math></li> <li>4. <math>\frac{dM(t)}{dt} = Q(t)</math></li> </ol>
9.	Разработка газоконденсатного месторождения в большей степени должна осуществляться таким образом, чтобы ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Углеводородный конденсат не перемещался в сторону газовой шапки.</li> <li>2. Углеводороды продуктивной залежи находились в газообразном состоянии.</li> <li>3. Были максимально высокие темпы отбора углеводородов вне зависимости от состояния призабойной зоны пласта.</li> <li>4. Углеводороды продуктивной залежи находились в жидком состоянии.</li> </ol>
10.	Коэффициент извлечения нефти из карбонатных и терригенных коллекторов зависит...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От соотношения вязкости нефти и закачиваемой воды <math>\mu_n/\mu_v</math>.</li> <li>2. От соотношения пористости и проницаемости <math>K_p/K_{пр}</math>.</li> <li>3. От соотношения коэффициента нефтенасыщенности и водонасыщенности <math>K_n/K_v</math>.</li> <li>4. От глубины залегания залежи.</li> </ol>
11.	Коэффициент извлечения нефти (КИН) – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение эффективной толщины нефтяного пласта к вязкости нефти <math>h/\mu</math>.</li> <li>2. Отношение добытой из пласта нефти к начальным геологическим запасам <math>Q_{изв}/V_{геол}</math>.</li> <li>3. Отношение количества добывающих скважин к геологическим запасам нефти <math>N/V_{геол}</math>.</li> <li>4. Отношение годовой добычи нефти к извлекаемым запасам <math>Q_{тек}/V_{изв}</math>.</li> </ol>
12.	Коэффициент извлечения нефти (КИН) можно определить ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произведением <math>K_{пр} \cdot K_{выт}</math>.</li> <li>2. Произведением <math>K_{расч} \cdot K_{выт} \cdot K_{зав}</math>.</li> <li>3. Произведением <math>K_{пр} \cdot K_{выт} \cdot K_{зав}</math>.</li> <li>4. Произведением <math>K_{выт} \cdot K_{охв}</math>.</li> </ol>
13.	Коэффициент вытеснения нефти характеризует...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение добытого количества нефти к геологическим ее запасам.</li> <li>2. Отношение объема вытесненной нефти из зоны пласта к начальному содержанию нефти</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>в этой зоне.</p> <p>3. Отношение величины добытой нефти из залежи к величине извлекаемых запасов нефти.</p> <p>4. Отношение вязкости вытесняющего агента и вязкости нефти.</p>
14.	Что принято понимать под коэффициентом охвата?	<p>1. Отношение расстояний между нагнетательными и добывающими скважинами.</p> <p>2. Отношение объема нефти, полученной при ее вытеснении рабочим агентом в лабораторных условиях из образцов керна, к начальному объему нефти в образцах.</p> <p>3. Отношение площади залежи к числу нагнетательных скважин.</p> <p>4. Отношение нефтенасыщенного объема продуктивного пласта, охваченного вытеснением, ко всему нефтенасыщенному объему этого пласта.</p>
15.	Каким образом определяется коэффициент вытеснения?	<p>1. На основании геофизических исследований.</p> <p>2. На основании гидродинамических исследований.</p> <p>3. На основании математического моделирования.</p> <p>4. На основании лабораторных исследований.</p>
16.	Коэффициент заводнения это ...	<p>1. Отношение изменения расхода скважины на единицу изменения перепада давления в скважине.</p> <p>2. Отношение изменения дебита скважины на единицу изменения перепада давления в скважине.</p> <p>3. Отношение изменения температуры скважины на единицу изменения перепада давления в скважине.</p> <p>4. Отношение объема промытой части пласта, охваченного процессом вытеснения на момент окончания разработки, к объему, занятому подвижной нефтью.</p>
17.	Набухание глин в пластах с повышенной глинистостью происходит при...	<p>1. Внутрипластовом горении.</p> <p>2. Нарушении структуры породы.</p> <p>3. Закачивании газа в пласт.</p> <p>4. Закачивании в пласт воды и водных растворов.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	Динамика текущего дебита скважины $q_H$ по нефти в функции от накопленного дебита по нефти $Q_{\text{нак}}$ :	 <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p>
19.	Динамика текущего КИН от времени (ось X – время, ось Y – КИН):	 <p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p> <p>4. </p>
20.	Влияние плотности сетки скважин на нефтеотдачу выше на залежах ...	<p>1. С однородными коллекторами.</p> <p>2. С неоднородными коллекторами.</p> <p>3. С высокопроницаемыми коллекторами.</p> <p>4. Высоковязких нефтей.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Традиционно закачиваемая вода при ППД обладает...	1.высокими отмывающими способностями; 2.высокими показателями вытеснения нефти; 3.высокими показателями охвата разработкой; 4.значительным увеличением нефтеизвлечения в неоднородных и заглинизированных пластах.
2.	Причины прорыва закачиваемой воды в нефтенасыщенных пластах.	1.Высокая заглинизированность коллекторов; 2.Различные вязкости нефти и воды; 3.Несмешиваемость нефти и воды; 4.Все вместе взятое.
3.	В чем заключается физическая основа циклического заводнения?	1. Упругим расширением зерен и цемента; 2. Управлением упругими деформациями зерен в сторону пустот, не занятых твердым веществом; 3. Создание нестационарного распределения давления; 4. Созданием большей упругостью цементирующего вещества по сравнению с зернами скелета.
4.	В чем заключается физическая основа технологий воздействия на пласт с применением поверхностно-активных веществ?	1.В создании высоких градиентов давления. 2.Расширение профиля притока и повышение качества вскрытия пласта. 3.Снижение межфазного поверхностного натяжения и изменение подвижности фаз. 4. Подготовка воды для полной совместимости с пластовыми условиями.
5.	Для каких методов увеличения нефтеотдачи малая глубина залегания продуктивного пласта может служить ограничивающим	1. Бурение горизонтальных скважин; 2. Закачивание горячего пара; 3. Мицеллярное заводнение; 4. Циклическое заводнение.
6.	Тепловые методы повышения нефтеотдачи наиболее эффективны:	1. При разработке залежей высоковязкой нефти, температура которой близка к температуре насыщения парафином. 2. При разработке залежей с высокой неоднородностью и с низким пластовым давлением. 3. При разработке залежей без газовой шапки и с низким пластовым давлением. 4. При разработке залежей на поздней стадии разработки при высокой обводненности.
7.	Из представленных породообразующих минералов наибольшую водочувствительность проявляют	1. Доломиты. 2. Глины. 3. Кварц. 4. Известняки.
8.	Под аномалиями вязкости нефти понимают	1. Вязкость нефти в пластовых условиях выше 50 мПа*с. 2. Сверхвысокие значения вязкости пластовой нефти, обусловленные высоким содержанием смол и асфальтенов. 3. Непостоянство и изменение ее вязкости при

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>постоянной температуре, вызванное изменением действующих нагрузок.</p> <p>4. Нарушение линейного закона фильтрации Дарси для нефтей с повышенным содержанием парафина.</p>
9.	На темп изменения пластового давления во времени влияет:	<p>1. Температуропроводность.</p> <p>2. Проницаемость.</p> <p>3. Пьезопроводность.</p> <p>4. Гидропроводимость.</p>
10.	Наиболее технологичными и эффективными методами борьбы с АСПО в системе «пласт-скважина» являются:	<p>1. Физические методы.</p> <p>2. Применение скребков.</p> <p>3. Применение ингибиторов.</p> <p>4. Химические методы.</p>
11.	Основной причиной проявления аномалий вязкости нефти в пластовых условиях является ...	<p>1. Низкие градиенты давления в удаленной части пласта.</p> <p>2. Высокое содержание в нефти структурообразующих компонентов - асфальтенов.</p> <p>3. Снижение пластового давления ниже давления насыщения нефти газом.</p> <p>4. Кристаллизация парафина в ПЗП при снижении давления и температуры в результате проявления дроссельного эффекта.</p>
12.	Ньютоновскими жидкостями являются дисперсные системы:	<p>1. С невысокой вязкостью</p> <p>2. Вязкость которых зависит от времени действия напряжения сдвига</p> <p>3. Вязкость которых не зависит от напряжения (скорости деформации) и от времени их действия</p> <p>4. Вязкость которых линейно уменьшается при увеличении температуры</p>
13.	Тиксотропия – это явление	<p>1. Возрастания вязкости дисперсной системы при увеличении прикладываемого к ней механического напряжения.</p> <p>2. Восстановления во времени пространственной структуры в дисперсной системе после снятия напряжения, вызвавшего ее разрушение</p> <p>3. Изменение прочности структуры дисперсной системы при действии на нее механического напряжения</p> <p>4. Прямой и обратный ход петли гистерезиса.</p>
14.	Реологические параметры нефти оцениваются	<p>1. По характеру зависимости напряжения сдвига от градиента сдвига.</p> <p>2. Нагрузками, вызывающими деформацию, при которых начинается течение.</p> <p>3. Отношением разности движения двух слоев.</p> <p>4. Временем самопроизвольного увеличения прочности структуры.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Жидкости, которым свойственно постепенное структурообразование при сдвиговых деформациях называются:	1. Вязкопластичными 2. Дилатантными 3. Реопектическими 4. Псевдопластичными
16.	Жидкости, которые при деформации проявляют свойства как твердого, так и жидкого тела называются	1. Реостабильными. 2. Вязкопластичными 3. Нереостабильными. 4. Вязкоупругими
17.	При разработке нефтяных оторочек барьерное заводнение создает условия для	1. Разделение залежи на два самостоятельных объекта. 2. Равномерного стягивания водо-нефтяного контура к добывающим скважинам. 3. Предотвращения перетока флюида в контур водоносности. 4. Гидравлического разрыва пласта.
18.	К стационарным неньютоновским жидкостям относятся дисперсные системы	1. Вязкость которых не зависит от напряжения (скорости деформации). 2. С невысокой вязкостью 3. Реологические свойства которых не зависят от времени действия напряжения 4. Вязкость которых уменьшается линейно с ростом температуры.
19.	Основа внутрислоевого горения:	1. Эндотермическая реакция углеводородов с окислителем. 2. Экзотермическая реакция углеводородов с окислителем. 3. Анаэробное окисление нефти. 4. Все перечисленное выше.
20.	Реопексия – это явление	1. Снижения вязкости дисперсной системы при увеличении приложенного напряжения сдвига. 2. Восстановления во времени пространственной структуры после ее механического разрушения 3. Повышения вязкости дисперсной системы с ростом приложенного напряжения сдвига. 4. Проявление дисперсной системой свойств вязкоупругости

### 6.3.3. Критерии оценок итоговой аттестации по дисциплине (экзамена)

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает	Студент поверхностно знает материал основных	Студент хорошо знает материал, грамотно и по	Студент в полном объеме знает материал,

<b>Оценка</b>			
<b>«2» (неудовлетворительно)</b>	<b>Пороговый уровень освоения</b>	<b>Углубленный уровень освоения</b>	<b>Продвинутый уровень освоения</b>
	<b>«3» (удовлетворительно)</b>	<b>«4» (хорошо)</b>	<b>«5» (отлично)</b>
существенные ошибки в ответах на вопросы	разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

<b>Количество правильных ответов, %</b>	<b>Оценка</b>
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **7.1. Рекомендуемая литература**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: Учебник / Д.Г. Петраков, Д.В. Мардашов, А.В. Максютин / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2016. – 526 с. Электронный ресурс: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=71703>;  
[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/)

2. Ягафаров А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля, Ю.В. Зейгман, М.К. Рогачев, Г.А. Шлеин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 396 с. Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/book/28321/#1>

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Слюсарев Н.И. Основы разработки нефтяных месторождений [Текст]: Учеб. пособие / С.-Петербург. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). - СПб: СПГГИ, 2004. - 95 с.

2. Ливинцев П.Н. Разработка нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Н. Ливинцев, В.Ф. Сизов. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 132 с. Электронный ресурс: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457410](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457410)

3. Сизов В.Ф. Управление разработкой залежей нефти с трудноизвлекаемыми запасами [Электронный ресурс]: учебное пособие. –Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014.– 136с. Электронный ресурс:

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457629](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457629)

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента**

1. Разработка нефтяных и газовых месторождений. Методические указания для практических занятий студентов магистратуры / Г.Ю. Коробов. – СПб: Изд-во Политех. ун-та, 2018. - 62 с.

2. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Рогачев М.К. СПб. 2020. - 21 с.

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

<https://e.lanbook.com/books>.

9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).

11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий**

44 посадочных места

Оснащенность: Доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт., доска меловая 1 шт., стол – 23 шт., стул – 45 шт., тумба преподавателя – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»)

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2010 Standard Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; MicrosoftOpenLicense 60853086 от 31.08.2012; MicrosoftWindows 7 Professional; ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»; ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»; ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»; Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»; Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»; ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011; Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011; MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011

13 посадочных мест

Оснащенность: Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»; ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»; ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»; Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»; Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»; ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»; Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011 Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011; Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011; Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kasperskyantivirus 6.0.4.142

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов.

#### **8.1.2. Аудитории для проведения практических (семинарских) занятий**

30 посадочных мест

Стол письменный - 16 шт., стул аудиторный - 30 шт., кресло аудиторное - 1 шт., трибуна настольная - 1 шт., доска настенная - 1 шт., плакаты - 5 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Sea Monkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), do PDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), Xn View (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК

№ 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип б) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product key: 766N1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223) - 12/17 от 11.12.17)

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).