

**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**

***ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ И  
ГАЗООТДАЧИ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии
<b>Направленность (профиль):</b>	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Мардашов Д.В.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины** «Техника и технология повышения нефтеотдачи и газоотдачи»:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 27 от 11 января 2018 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии», направленность (профиль) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Мардашов Д.В.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от 08.02.2022 г., протокол № 18.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Мардашов Д.В.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – ознакомление студентов с технологиями повышения нефтеотдачи пласта с максимальным использованием природных энергетических ресурсов продуктивных залежей при оптимальных затратах материальных средств за рациональное время разработки.

Основные задачи дисциплины:

– формирование у студентов профессиональных знаний для обоснования и совершенствования технологий, способов, техники и методов организации производства эффективной добычи нефти, газа и газового конденсата во все периоды разработки залежей с соблюдением экологической безопасности технологических процессов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Техника и технология повышения нефтеотдачи и газоотдачи» обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии» и изучается в 9 семестре.

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

Процесс изучения дисциплины «Техника и технология повышения нефтеотдачи и газоотдачи» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	ОПК-2	ОПК-2.5. Использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства
Способен осуществлять контроль и регулирование технологических показателей разработки месторождений нефти и газа в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	ПКС-6	ПКС-6.1. Знает действующие руководящие документы, регламенты, нормативно-техническую документацию, стандарты и инструкции, регламентирующие процессы добычи нефти и газа ПКС-6.3. Владеет навыками осуществления контроля и корректировки геолого-технических мероприятий в процессе добычи нефти и газа совместно со специалистами технических служб с учетом действующей нормативно-технической документацией
Способен осуществлять разработку мероприятий по повышению эффективности	ПКС-7	ПКС-7.1. Знает передовой отечественный и зарубежный опыт нефтегазовых компаний по проведению геолого-технических мероприятий для повышения эффективности эксплуатации нефтяных и

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
технологических процессов добычи нефти и газа		газовых месторождений на суше и на шельфе. ПКС-7.2. Умеет производить подбор и обоснование геолого-технических мероприятий с целью повышения эффективности эксплуатации нефтяных и газовых месторождений на суше и на шельфе ПКС-7.3. Умеет производить расчеты эффективности геолого-технических мероприятий проводимых при эксплуатации нефтяных и газовых месторождений ПКС-7.4. Владеет навыками совершенствования и/или разработки геолого-технических мероприятий применительно к конкретным условиям нефтегазовых месторождений совместно со специалистами технических служб

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ак. часов

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		9
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Выполнение курсового проекта	36	36
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э), курсовой проект (КП)</b>	<b>36</b>	<b>Э(36) КП</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>180</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>

## 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, и самостоятельная работа.

### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа студента,
Введение в дисциплину	22	5	5	-	12
Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов	22	5	5	-	12
Технология и методы восполнения природной пластовой энергии.	24	6	6	-	12
Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов	24	6	6	-	12
Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов	24	6	6	-	12
Комплексные физико-химические методы воздействия на нефтяные, газовые и газоконденсатные пласты.	28	6	6	-	16
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>76</b>

### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение в дисциплину	Понятие нефтеотдачи и коэффициенты, характеризующие полноту извлечения нефти. Решение проблем повышения нефтеотдачи в России и за рубежом.	5
2.	Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов	Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов и геологические условия их применения. Классификация методов увеличения нефтеотдачи пластов. Статические методы оценки нефтеотдачи. Условия выбора методов повышения нефтеотдачи пластов.	5
3.	Технология и методы восполнения природной пластовой энергии.	Общая характеристика методов. Технология и техника поддержания пластового давления заводнением. Газовые методы поддержания пластового давления и повышения нефтеотдачи. Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи при заводнении. Методы, улучшающие заводнение.	6
4.	Методы воздействия на призабойную зону пласта	Методы воздействия на призабойную зону пласта. Физико-химические методы воздействия на призабойную зону пласта. Гидродинамические методы воздействия на призабойную зону пласта. Тепловые обработки призабойной зоны пласта. Тепловые методы воздействия на пласт. Технологии интенсификации добычи нефти с применением физических полей упругих колебаний. Процессы изменения относительных проницаемостей фаз. Процессы изменения структурно-реологических	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		свойств пластовых жидкостей при наложении колебаний. Процессы фильтрации жидкостей в поле упругих колебаний. Фильтрационные изменения пористой среды и процессы декольматации под воздействием упругих колебаний. Технологии интенсификации добычи нефти и технические средства с применением виброволнового воздействия.	
5.	Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов	Физическая сущность процессов теплового воздействия на пласт. Пароциклическая обработка скважины. Критерии применения тепловых методов увеличения нефтеотдачи. Вытеснение нефти паром. Вытеснение нефти терморастворителями. Внутрипластовое горение.	6
6.	Комплексные физико-химические методы воздействия на нефтяные, газовые и газоконденсатные пласты.	Комбинированные пароводяные методы теплового воздействия на пласт и призабойную зона скважин. Технология импульсно-дозированного теплового воздействия на пласт. Технологии, основанные на интеграции закачки в пласт теплоносителя и окислителя. Комбинированные технологии теплового и физико-химического методов воздействия на пласт. Микробиологические методы повышения нефтеотдачи	6
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1.	Факторы, влияющие на коэффициент нефтеизвлечения	5
2.	Раздел 2.	Определение дебита нефтяной горизонтальной скважины	2
3.	Раздел 2.	Определение дебита газовой скважины после проведения зарезки боковых стволов	2
4.	Раздел 2.	Расчет основных характеристик гидравлического разрыва пласта	1
5.	Раздел 3.	Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи пластов	4
6.	Раздел 3.	Проектирование и расчет процесса закачки воды	2
7.	Раздел 4.	Расчет ремонтно-изоляционных работ.	4
8.	Раздел 4.	Проектирование гидропескоструйной обработки	2
9.	Раздел 5.	Проектирование процесса внутрипластового горения	4
10.	Раздел 5.	Проектирование паротеплового воздействия и воздействия на пласт горячей водой	2
11.	Раздел 6.	Расчет ремонтного цементирования	6
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 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 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 и промежуточному контролю.

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

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

#### **Раздел 1. Введение в дисциплину**

1. Состояние перспективы нефтедобычи в России и мире.
2. История развития методов повышения нефтеотдачи.
3. Современные методы увеличения нефтеотдачи и критерии их применения.
4. Физические свойства горных пород нефтегазовых коллекторов, пластовых жидкостей и газов.
5. Наиболее распространённые методы повышения нефтеотдачи пластов. Удельный вес методов повышения нефтеотдачи в добыче нефти.

#### **Раздел 2. Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов**

1. Вторичные методы повышения нефтеотдачи пластов.
2. Третичные методы повышения нефтеотдачи пластов.
3. Коэффициент охвата пласта разработкой.
4. Параметры, характеризующие нефтеотдачу.
5. Условия выбора методов повышения нефтеотдачи пластов.

#### **Раздел 3. Технология и методы восполнения природной пластовой энергии**

1. Циклические воздействия на пласты при заводнении.
2. Нестационарное заводнение с изменением направления фильтрационных потоков жидкости в пласте.
3. Методы, улучшающие заводнение.

4. Технология и техника поддержания пластового давления заводнением.

5. Эффективность циклического воздействия на пласты.

#### **Раздел 4. Методы воздействия на призабойную зону пласта**

1. Вытеснение нефти растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ).

2. Щелочное заводнение.
3. Закачка в пласт газов и растворителей.
4. Влияние давления и температуры на растворимость CO<sub>2</sub> в нефти.
5. Применение серной кислоты и кислотных микроэмульсий.

#### **Раздел 5. Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов**

1. Применение для увеличения нефтеотдачи вытеснение нефти внутрипластового горения.
2. Пароциклические термические обработки призабойных зон пласта.
3. Паротепловое воздействие на пласт.
4. Процесс сухого горения.
5. Комплексная технология разработки залежей высоковязкой нефти в терригенных коллекторах.

#### **Раздел 6. Комплексные физико-химические методы воздействия на нефтяные, газовые и газоконденсатные пласты.**

1. Сочетание различных физико-химических методов воздействия на пласт.
2. Технологии комплексного воздействия.
3. Технологии физико-химических МУН повышающие коэффициент нефтевытеснения.
4. Комплексная технология разработки слабопроницаемых и глинистых терригенных коллекторов.
5. Комплексная технология разработки залежей в карбонатных коллекторах.

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

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

1. Какие существуют типы коллекторов?
2. Какая существует неоднородность порового пространства и нефтенасыщенных пластов?
3. Условия насыщения нефтью?
4. Свойства пластовой нефти и воды?
5. Какое назначение методов повышения нефтеотдачи пластов, их классификация?
6. Какие критерии применимости методов увеличения нефтеотдачи пластов существуют?
7. Категории существуют запасов нефти и газа?
8. Как определяется коэффициент извлечения нефти (КИН)?
9. Что такое текущий и конечный КИН?
10. Коэффициент вытеснения нефти из пласта - это?
11. Какие факторы влияют на величину коэффициента вытеснения?
12. Какие факторы влияют на величину коэффициента охвата?
13. Что относится к статическим методам оценки нефтеотдачи?
14. Что относится к вторичным (гидродинамическим) методам увеличения нефтеотдачи, критерии их применения?
15. В чем заключается технология водогазового циклического воздействия на пласты?
16. Какие газовые методы поддержания пластового давления и повышения нефтеотдачи существуют?
17. Что относится к гидродинамическим методам повышения нефтеотдачи при заводнении?
18. В чем состоит принцип технологии форсированного отбора жидкости?
19. Где применялась технология вытеснения газом высокого давления?
20. Тема «Методы воздействия на призабойную зону пласта».
21. Что относится к третичным методам увеличения нефтеотдачи, критерии их применения?
22. В чем заключается механизм повышения КИН при тепловых методах разработки?
23. В чем заключается технология вытеснение нефти углекислым газом?
24. В чем механизм повышения КИН при тепловых методах повышения нефтеотдачи?
25. Какие существуют тепловые методы увеличения нефтеотдачи?
26. Какая должна быть глубина пласта при применении для увеличения нефтеотдачи вытеснение нефти паром?



27. Какой должна быть толщина пласта для благоприятного применения вытеснение нефти паром?
28. Какие температурные зоны образуются в пласте при реализации ВПГ?
29. Какие факторы ограничивают применение ВПГ?
30. Какой теплоноситель является наиболее эффективным?
31. Какие методы эффективны для разработки высоковязких нефтей в карбонатных и терригенных коллекторах?
32. Какой должна быть толщина пласта для благоприятного применения вытеснение нефти горением?
33. Какая глубина пласта не допустима для применения вытеснение нефти горением?
34. Когда может применяться воздействие физическими полями в качестве третичного МУН ?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Газонефтяные залежи – это	1. Основная часть залежи нефтяная, газовая шапка не превышает по объему нефтяную часть залежи. 2. Газовые залежи с нефтяной оторочкой и залежи, в которых газовая шапка превышает по объему нефтяную часть залежи. 3. Нефтяные залежи с растворенном газом. 4. Нефтяные залежи с газом и газоконденсатом.
2.	Кислотная обработка пласта – это	1. Метод увеличения проницаемости пласта в результате тепловой обработки. 2. Метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения подошвенных вод. 3. Метод увеличения проницаемости призабойной зоны пласта в результате обработки призабойной зоны кислотой. 4. Метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения краевых вод.
3.	ШФЛУ – это:	1. Широкополосный фазовый локатор ультразвуковой. 2. Широкая фракция легких углеводородов. 3. Шламоуловительная фонтанная лубрикаторная установка. 4. Шламонакопительная фильтрационная линейная установка.
4.	Положительный скин-фактор может быть вызван:	1. Снижением потерь давления при прохождении флюида в скважину. 2. Предотвращением выпадения парафина в ПЗП. 3. Повышением проницаемости в ПЗП. 4. Турбулентностью потока.
5.	ГПП это:	1. Граница пескопроявления; 2. Газопескоструйная перфорация; 3. Гидропескоструйная перфорация; 4. Граница пологого пласта.

№	Вопрос	Варианты ответа
6.	CO <sub>2</sub> переходит в жидкое состояние при:	1. T=-100°C и P= 5 кг/см <sup>2</sup> . 2. T=304,15 К и P= 7,38 МПа. 3. T=0 К и P= 15 атм. 4. T=-5°C и P= 7,35 кг/см <sup>2</sup> .
7.	Коэффициент извлечения нефти это:	1. Отношение эффективной толщины нефтяного пласта к вязкости нефти h/μ. 2. Отношение добытой из пласта нефти к начальным геологическим запасам. 3. Отношение годовой добычи нефти к извлекаемым запасам V <sub>год.тек.</sub> /V <sub>изв.</sub> 4. Отношение коэффициента проницаемости пласта к вязкости нефти K <sub>пр</sub> /μ.
8.	При контакте щелочи с нефтью в процессе щелочного заводнения происходит:	1. Образование ПАВ. 2. Взаимодействие щелочи с органическими кислотами, входящими в состав нефти. 3. Увеличение смачиваемости породы водой. 4. Все перечисленные выше процессы.
9.	Положительная величина скин-фактора + S характеризует условие, когда:	1. Проницаемость призабойной зоны больше проницаемости пласта. 2. Проницаемость призабойной зоны меньше проницаемости пласта. 3. Изменение проницаемости сказывается на участках восстановления давления при t > 1ч. 4. Гидродинамические параметры пласта (гидропроводимость и пьезопроводность) остаются неизменными.
10.	Горение внутрипластовое сверхвлажное это:	1. Горение внутрипластовое с образованием CO <sub>2</sub> . 2. Горение внутрипластовое с оторочкой растворителей. 3. Модификация внутрипластового горения в сочетании с заводнением. 4. Горение внутрипластовое в породах с высокой остаточной водонасыщенностью.
11.	В настоящее время применяют следующие разновидности закачки в пласт растворителей:	1. Закачка сухого газа. 2. Закачка оторочки обогащенного газа, проталкиваемой сухим газом. 3. Закачка оторочки сжиженного газа, проталкиваемой сухим газом. 4. Все перечисленное выше.
12.	Для реализации метода многократных депрессий не используется:	1. Струйный насос УОС-1. 2. Струйный аппарат УЭОС-1. 3. Установка ЭЦН. 4. Все перечисленное выше.
13.	Основа внутрипластового горения:	1. Эндотермическая реакция углеводородов с окислителем. 2. Экзотермическая реакция углеводородов с окислителем. 3. Анаэробное окисление нефти. 4. Все перечисленное выше.

№	Вопрос	Варианты ответа
14.	Смесь продуктов сгорания органического топлива с водяным паром, закачиваемая в пласт, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паровоз.</li> <li>2. Паромикс.</li> <li>3. Парогаз.</li> <li>4. Парогон.</li> </ol>
15.	Для акустической обработки ПЗП в настоящее время применяются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидроакустические и электроакустические излучатели.</li> <li>2. Скважинные источники гидроакустического типа (СГГК).</li> <li>3. Термоакустические источники.</li> <li>4. Все перечисленное выше.</li> </ol>
16.	Фактический коэффициент продуктивности отличается от идеального коэффициента тем, что в расчетах при обработке результатов исследования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учитываются дополнительные потери давления, обусловленные ухудшением проницаемости в призабойной зоне.</li> <li>2. Учитывается дополнительный приток жидкости.</li> <li>3. Принимается значение отношения дебита скважины в пластовых условиях к дебиту, определенному в групповых замерных установках.</li> <li>4. Не учитываются дополнительные потери давления, обусловленные ухудшением проницаемости в призабойной зоне.</li> </ol>
17.	На процесс выпадения гипса в глубокозалегающих нефтяных коллекторах основное влияние оказывает	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смешение не совместимых закачиваемых и пластовых вод.</li> <li>2. Высокое пластовое давление.</li> <li>3. Усиление тепломассообменных процессов.</li> <li>4. Скорость перераспределения пластового давления.</li> </ol>
18.	Проникновение фильтратов промывочной жидкости в нефтенасыщенный коллектор приводит к уменьшению проницаемости за счет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снижения степени насыщенности в зоне проникновения.</li> <li>2. Поверхностной гидротации и набухания глинистых минералов.</li> <li>3. Снижение градиента поверхностных сил.</li> <li>4. Повышения гидродинамического давления в зоне проникновения.</li> </ol>
19.	Если в емкость, содержащую слой воды и нефти ввести ПАВ, то оно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Располагается на границе раздела нефти и воздуха.</li> <li>2. Ориентируется неполярной частью молекул в сторону воздуха.</li> <li>3. Располагается на границе раздела воды и нефти.</li> <li>4. Ориентируется гидрофильной частью в сторону нефти.</li> </ol>
20.	После истощения кислотного раствора растворимые хлориды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остаются в растворимом состоянии.</li> <li>2. Выпадают в осадок.</li> <li>3. Понижают рН.</li> <li>4. Препятствуют набуханию глин в пласте.</li> </ol>

## Вариант 2

№	Вопрос	Варианты ответа
1	ПТОС это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Паротепловой отсекаТЕЛЬ скважинный.</li> <li>2. Передвижная теле - оптометрическая станция.</li> <li>3. Передвижная теплообменная станция.</li> <li>4. Паротепловая обработка скважин.</li> </ol>
2	Внутрискважинная термокислотная обработка – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закачка магна в межтрубное пространство и кислотного раствора в НКТ.</li> <li>2. Заполнение трещин гидроразрыва смесью песка, гранулированного магна и соляно кислотным раствором.</li> <li>3. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения подошвенных вод.</li> <li>4. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения краевых вод.</li> </ol>
3	Депрессатор это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ПАВ, улучшающее реологические свойства нефти.</li> <li>2. ПАВ обладающие большей активностью, чем эмульгатор.</li> <li>3. Аппарат, в котором процесс разделения должен совершаться в условиях ламинарного режима.</li> <li>4. Разница между забойным и пластовым давлением.</li> </ol>
4	Особенность обработки ПЗП глино-содержащего коллектора связана с:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Межфазным натяжением.</li> <li>2. Набуханием глин.</li> <li>3. Эндотермическим характером взаимодействия.</li> <li>4. Большой неоднородностью порового пространства.</li> </ol>
5	Истинные растворы образуются при:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низких концентрациях ПАВ.</li> <li>2. Концентрации ПАВ до ККМ.</li> <li>3. Концентрации ПАВ выше ККМ.</li> <li>4. Сверхвысоких концентрациях ПАВ.</li> </ol>
6	Основные продукты, которые образуются в продуктивном пласте при микробиологическом заводнении:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кислоты и газы.</li> <li>2. Растворители.</li> <li>3. Био-ПАВы и биополимеры.</li> <li>4. Все перечисленное выше.</li> </ol>
7	Глинокислотная обработка призабойной зоны пласта это:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это обработка ПЗП раствором соляной и плавиковой кислот.</li> <li>2. Это обработка ПЗП раствором соляной кислоты с добавлением мелкодисперсной глины.</li> <li>3. Это обработка ПЗП раствором плавиковой кислоты с добавлением мелкодисперсной глины.</li> <li>4. Это обработка ПЗП раствором соляной кислоты с предварительной закачкой в пласт мелкодисперсной глины.</li> </ol>

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
8	Выражение $Kh/\mu$ применяется для расчетов:	1. Скорости сдвига. 2. Коэффициента гидропроводности пласта. 3. Скин-фактора. 4. Коэффициента сжимаемости породы.
9	Технология «паровой камеры» основана на:	1. Сгущение сетки между нагнетательными и добывающими скважинами. 2. Механизме структурообразования составов под действием высокой температуры. 3. Механизме деструктурирования адсорбционных слоев нефти. 4. Механизме противоточной гравитационной сегрегации пара и нефти.
10	Пенокислотная обработка ПЗП применяется:	1. При высоких пластовых давлениях. 2. Для удаления тонких частиц глины, отделившихся от пласта и при низкой проницаемости пласта. 3. При низких пластовых давлениях. 4. При низкой проницаемости пласта.
11	К не углеводородным компонентам нефти относятся:	1. Смолы. 2. Асфальтены. 3. Порфирины. 4. Все перечисленное выше.
12	Если суммарное содержание смол и асфальтенов в высоковязких нефтях превышает 35%, то она называется:	1. Мальтой. 2. Мелассой. 3. Молассой. 4. Мединой.
13	Средняя проектная нефтеотдача при разработке месторождений России оценивается в:	1. 29%. 2. 37%. 3. 42%. 4. 54%.
14	Самые крупные мировые запасы высоковязких нефтей и природных битумов сосредоточены в:	1. Западной Сибири. 2. Канаде и Венесуэле. 3. Персидском заливе. 4. США.
15	Величина коэффициента вытеснения нефти растворителем достигает:	1. 0,65. 2. 0,75. 3. 0,90. 4. 0,98.
16	Какого метода воздействия на пласт в процессе разработки месторождения не существует?	1. Гидродинамического. 2. Физико-химического. 3. Механического. 4. Микробиологического.
17	Для однокомпонентных жидкостных систем поверхностное натяжение:	1. Численно равно удельной свободной энергии поверхности. 2. Обрато пропорционально внутреннему давлению жидкости. 3. Обуславливает увеличение поверхности жидкости. 4. Обрато пропорционально вязкости.
18	Индикаторная линия может быть	1. При неустановившемся процессе

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
	аппроксимирована уравнением прямой выходящей из начала координат	<p>1. фильтрации.</p> <p>2. Если проницаемость в призабойной зоне снижается при деформации поровых каналов.</p> <p>3. Когда забойное давление меньше давления насыщения нефти газом.</p> <p>4. При установившемся процессе фильтрации однородной жидкости в пористом пласте, когда ее свойства не зависят от давления.</p>
19	Коэффициент проницаемости и коэффициент продуктивности по данным гидродинамических исследований скважин	<p>1. Не имеет функциональной связи.</p> <p>2. Находятся в пропорциональной зависимости.</p> <p>3. Определяется, если известна геометрическая характеристика каналов.</p> <p>4. Определяется если забойное давление выше давления жидкости.</p>
20	По кривым восстановления давления, полученным в разные промежутки времени можно оценить	<p>1. Накопившийся объем притекающей жидкости.</p> <p>2. Приток жидкости из пласта при ее многоконтантной сепарации.</p> <p>3. Характер вытеснения нефти различными агентами.</p> <p>4. Дополнительные затраты пластовой энергии на преодоление сил трения.</p>

### Вариант 3

<b>№</b>	<b>Вопрос</b>	<b>Варианты ответа</b>
1	Газонефтяные залежи – это	<p>1. Основная часть залежи нефтяная, газовая шапка не превышает по объему нефтяную часть залежи.</p> <p>2. Газовые залежи с нефтяной оторочкой и залежи, в которых газовая шапка превышает по объему нефтяную часть залежи.</p> <p>3. Нефтяные залежи с растворенном газом.</p> <p>4. Нефтяные залежи с газом и газоконденсатом.</p>
2	ШФЛУ – это:	<p>1. Широкополосный фазовый локатор ультразвуковой.</p> <p>2. Широкая фракция легких углеводородов.</p> <p>3. Шламоуловительная фонтанная лубрикаторная установка.</p> <p>4. Шламонакопительная фильтрационная линейная установка.</p>
3	ГПП это:	<p>1. Граница пескопроявления.</p> <p>2. Газопескоструйная перфорация.</p> <p>3. Гидропескоструйная перфорация.</p> <p>4. Граница пологого пласта.</p>
4	Внутрискважинная термокислотная обработка – это	<p>1. Закачка магна в межтрубное пространство и кислотного раствора в НКТ.</p> <p>2. Заполнение трещин гидроразрыва смесью песка, гранулированного магна и соляно</p>

№	Вопрос	Варианты ответа
		<p>кислотным раствором.</p> <p>3. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения подошвенных вод.</p> <p>4. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения краевых вод.</p>
5	Особенность обработки ПЗП глино-содержащего коллектора связана с:	<p>1. Межфазным натяжением.</p> <p>2. Набуханием глин.</p> <p>3. Эндотермическим характером взаимодействия.</p> <p>4. Большой неоднородностью порового пространства.</p>
6	CO <sub>2</sub> переходит в жидкое состояние при:	<p>1. T=-100°C и P= 5 кг/см<sup>2</sup>.</p> <p>2. T=304,15 К и P= 7,38 МПа.</p> <p>3. T=0 К и P= 15 атм.</p> <p>4. T=-5°C и P= 7,35 кг/см<sup>2</sup>.</p>
7	При контакте щелочи с нефтью в процессе щелочного заводнения происходит:	<p>1. Образование ПАВ.</p> <p>2. Взаимодействие щелочи с органическими кислотами, входящими в состав нефти.</p> <p>3. Увеличение смачиваемости породы водой.</p> <p>4. Все перечисленные выше процессы.</p>
8	Горение внутрипластовое сверхвлажное это:	<p>1. Горение внутрипластовое с образованием CO<sub>2</sub>.</p> <p>2. Горение внутрипластовое с оторочкой растворителей.</p> <p>3. Модификация внутрипластового горения в сочетании с заводнением.</p> <p>4. Горение внутрипластовое в породах с высокой остаточной водонасыщенностью.</p>
9	Глинокислотная обработка призабойной зоны пласта это:	<p>1. Это обработка ПЗП раствором соляной и плавиковой кислот.</p> <p>2. Это обработка ПЗП раствором соляной кислоты с добавлением мелкодисперсной глины.</p> <p>3. Это обработка ПЗП раствором плавиковой кислоты с добавлением мелкодисперсной глин</p> <p>4. Это обработка ПЗП раствором соляной кислоты с предварительной закачкой в пласт мелкодисперсной глины.</p>
10	Технология «паровой камеры» основана на:	<p>1. Сгущение сетки между нагнетательными и добывающими скважинами.</p> <p>2. Механизме противоточной гравитационной сегрегации пара и нефти.</p> <p>3. Механизме структурообразования составов под действием высокой температуры.</p> <p>4. Механизме деструктурирования адсорбционных слоев нефти.</p>
11	К не углеводородным компонентам нефти относятся:	<p>1. Смолы.</p> <p>2. Асфальтены.</p>

№	Вопрос	Варианты ответа
		3. Порфирины. 4. Все перечисленное выше.
12	Средняя проектная нефтеотдача при разработке месторождений России оценивается в:	1. 29%. 2. 37%. 3. 42%. 4. 54%.
13	Величина коэффициента вытеснения нефти растворителем достигает:	1. 0,65. 2. 0,75. 3. 0,90. 4. 0,98.
14	Для реализации метода многократных депрессий не используется:	1. Струйный насос УОС-1. 2. Струйный аппарат УЭОС-1. 3. Все перечисленное выше. 4. Установка ЭЦН.
15	Смесь продуктов сгорания органического топлива с водяным паром, закачиваемая в пласт, называется:	1. Паровоз. 2. Паромикс. 3. Парогаз. 4. Парогон.
16	Какого метода воздействия на пласт в процессе разработки месторождения не существует?	1. Механического. 2. Гидродинамического. 3. Физико-химического. 4. Микробиологического.
17	Индикаторная линия может быть аппроксимирована уравнением прямой выходящей из начала координат	1. При неустановившемся процессе фильтрации. 2. Если проницаемость в призабойной зоне снижается при деформации поровых каналов. 3. Когда забойное давление меньше давления насыщения нефти газом. 4. При установившемся процессе фильтрации однородной жидкости в пористом пласте, когда ее свойства не зависят от давления.
18	По кривым восстановления давления, полученным в разные промежутки времени можно оценить	1. Накопившийся объем притекающей жидкости. 2. Приток жидкости из пласта при ее многоконтантной сепарации. 3. Характер вытеснения нефти различными агентами. 4. Дополнительные затраты пластовой энергии на преодоление сил трения.
19	На процесс выпадения гипса в глубокозалегающих нефтяных коллекторах основное влияние оказывает	1. Смешение не совместимых закачиваемых и пластовых вод. 2. Высокое пластовое давление. 3. Усиление тепломассообменных процессов. 4. Скорость перераспределения пластового давления.
20	Если в емкость, содержащую слой воды и нефти ввести ПАВ, то оно	1. Располагается на границе раздела нефти и воздуха. 2. Располагается на границе раздела воды и нефти. 3. Ориентируется неполярной частью молекул



№	Вопрос	Варианты ответа
		в сторону воздуха. 4. Ориентируется гидрофильной частью в сторону нефти.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
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, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные 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:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Разработка нефтяных и газовых месторождений: Учебник. Д.Г. Петраков, Д.В. Мардашов, А.В. Максютин. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2016. – 526 с.

<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. Разработка нефтяных и газовых месторождений: 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.

<https://e.lanbook.com/reader/book/28321/#1>

3. Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири: учебное пособие. Т.К. Апасов, Р.Т. Апасов, Г.Т. Апасов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 187 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/91835/#2>

4. Слюсарев Н.И. Технология и техника повышения нефтеотдачи пластов: Учебное пособие. – СПб, СПГГИ, 2003. – 78 с.

5. Инновационные технологии разработки нефтяных месторождений: учебное пособие. В.А. Васильев, Л.М. Зиновьева, М.В. Краюшкина. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 125 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457769](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457769)

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи: учебное пособие. В.А. Коротенко, А.Б. Кряквин, С.И. Грачев и др. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 104 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/55449/#2>

2. Методы восстановления фильтрационных характеристик пород-коллекторов: монография / Е.В. Паникаровский, В.В. Паникаровский. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 104 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/28317/#2>

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Текущий и капитальный ремонт скважин: Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.В. Мардашов, Д.Г. Подопригора. СПб, 2018, 74 с.

<http://ior.spmi.ru/>

2. Текущий и капитальный ремонт скважин: Методические указания к лабораторным работам / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.В. Мардашов. СПб, 2018, 105 с.

<http://ior.spmi.ru/>

3. Текущий и капитальный ремонт скважин: Методические указания для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.В. Мардашов. СПб, 2018, 11 с.

<http://ior.spmi.ru/>

### 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/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
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/>
18. Электронная библиотека «Нефть-газ»: <http://www.dobi.oglib.ru>
19. Сайт газодобывающей компании: <http://www.gazprom.ru/>

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

1. Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов: Методические указания для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.:

<http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/...>

2. Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов: Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: И.А. Стручков, Л.А. Шангараева. СПб, 2016. 20 с.

<http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/...>

3. Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов: Методические указания для подготовки к практическим занятиям [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Л.А. Шангараева, Д.С. Тананыхин. СПб, 2015. 65 с.

<http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/...>

4. Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов: Методические указания к выполнению курсовой работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.:

<http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/...>

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

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

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

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

1. Специализированная аудитория на 44 посадочных места:

Оснащенность: доска интерактивная мобил.DigitalBoard 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: MicrosoftOpenLicense 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»); MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012; MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011; MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011; MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011.

2. Специализированная аудитория на 92 посадочных места:

Оснащенность: стол 250×110×72 – 1 шт.; стол 120×80×72 – 35 шт.; стол 180×80×72 – 7 шт.; трибуна 90×130×60 – 1 шт.; доска под фломастер – 1 шт.; стул «ИСО» – 94 шт.; акустическая система потолочная ФСЗ – 4 шт.; микрофон АКGGN30 – 2 шт.; усилитель Inter M – 1 шт.; блок питания БП-95 – 1 шт.; плакат тематический – 24 шт.

3. Специализированная аудитория на 17 посадочных мест:

Оснащенность: стол – 2 шт.; стул – 23 шт.; автоматизированное рабочее место (АРМ) преподавателя с персональным компьютером (ПК) (системный блок, монитор) – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); стол преподавателя спец угловой – 1 шт.; тумба – 1 шт.; кресло руководителя – 1 шт.; стенд лабораторный для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта – 1 шт.; стенд лабораторный по исследованию движения газожидкостной смеси в скважине – 1 шт.; стенд лабораторный для исследования работы штангового насоса – 1 шт.; диагностический комплекс – 1 шт.; стенд лабораторный для исследования работы электроцентробежного насоса – 1 шт.; доска для информации маркерная магн. 100×150 вращ. на роликах – 1 шт.; плакат – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional: MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003; MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003; MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003; MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения», ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»); MicrosoftOpenLicense 45369730 от 16.04.2009; MicrosoftWindows 7 Professional (ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»); MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus: MicrosoftOpenLicense 46822807 от 22.12.2009.

4. Специализированная аудитория:

Оснащенность: стол с кафедрой для преподавателя – 1 шт.; стул – 2 шт.; тренажер-имитатор капитального ремонта скважин АМТ-401 – 1 шт.; комплекс диагностический для нефтяных скважин, переносной – 1 шт.; плакаты – 5 шт.

5. Специализированная аудитория на 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»; доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: 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»); MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012; MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011; MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011; MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011 ;

MicrosoftOffice 2010 Standard: MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012; MicrosoftOpenLicense 60853086 от 31.08.2012, Kasperskyantivirus 6.0.4.142.

### **Аудитории для проведения практических занятий.**

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

128 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 65 шт., стул аудиторный – 128 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 2 шт., компьютер 400G1, N9E88ES – 1 шт., монитор PROLITE TF1734MC-B1X – 1 шт., экран SCM-4308 – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH – 8 шт., плакат – 9 шт.

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».

60 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 31 шт., стул аудиторный – 60 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска напольная мобильная – 1 шт., ноутбук 90NBOAO2-VQ1400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., экран SCV-16904 Champion – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: 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 2007 Professional Plus, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009.

28 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 15 шт., стул аудиторный – 28 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 5 шт.

32 посадочных места

Оснащенность: Стол письменный – 17 шт., стул аудиторный – 32 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 7 шт.

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 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: 766H1, 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).

## **8.2. 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 6) – 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: 766H1

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

2. Microsoft Office 2007 Standard