

**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**  
профессор **М.К.Рогачев**

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ***  
***НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	21.03.01 Нефтегазовое дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Разработка и эксплуатация углеводородных месторождений шельфа
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Подопригора Д.Г.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Разработка и эксплуатация углеводородных месторождений шельфа».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Подопригора Д.Г.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от «5» февраля 2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Рогачев М.К.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела лицензирования,  
аккредитации и контроля качества  
образования

\_\_\_\_\_

Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического  
обеспечения учебного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н. Романчиков А.Ю.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – приобретение студентами базовых знаний по современным методам и технологиям повышения нефтеотдачи пластов, классификации методов, а также факторах, определяющих их применение и эффективность использования в различных геолого-физических условиях.

Основные задачи дисциплины:

- дать современное представление об основных понятиях, методах и технологиях повышения нефтеотдачи пластов при разработке нефтяных месторождений и процессах, происходящих в пластах;
- научить современным методикам расчета и подбора технологий повышения нефтеотдачи пластов при разработке нефтяных месторождений,
- определять оптимальные параметры при проведении технологий повышения нефтеотдачи пластов при разработке нефтяных месторождений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Разработка и эксплуатация углеводородных месторождений шельфа» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов», являются «Основы нефтегазового дела и история разработки шельфовых месторождений», «Физика нефтяного и газового пласта».

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов в области развития методов повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации притока нефти.

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

Процесс изучения дисциплины «Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1	ПКС-1.1. Знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий ПКС-1.2. Уметь при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации ПКС-1.3. Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Технология и техника методов повышения нефтеотдачи пластов» составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	51	51
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	15	15
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	8	8
Выполнение курсовой работы	20	20
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э), курсовая работа (КР)</b>	<b>Э (36), КР</b>	<b>Э (36), КР</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 работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 «Введение в дисциплину»	18	6	8	-	4
Раздел 2 «Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов»	81	20	30	-	31
Раздел 3 «Методы воздействия на призабойную зону пласта»	45	8	13	-	24
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>59</b>

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение в	Понятие нефтеотдачи и коэффициенты,	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	дисциплину	характеризующие полноту извлечения нефти. Решение проблем повышения нефтеотдачи в России и за рубежом.	
2	Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов	Современные методы увеличения нефтеотдачи пластов и геологические условия их применения. Классификация методов увеличения нефтеотдачи пластов. Технология и техника восполнения пластовой энергии. Методы, связанные с закачкой в пласт вытесняющих агентов. Современные технологии совершенствования заводнения. Тепловые методы воздействия на пласт. Закачка в пласт растворителей.	20
3	Раздел 3 «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. Комплексные физико-химические методы воздействия на продуктивные пласты	8
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Общие понятия о нефтеизвлечении. Факторы, влияющие на коэффициент нефтеизвлечения	4
		Проектирование процесса закачки воды	4
2	Раздел 2	Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи пластов при заводнении	4
		Определение дебита нефтяной горизонтальной скважины	6
		Определение дебита газовой скважины после проведения зарезки боковых стволов	2
		Расчет основных параметров при зарезке бокового ствола	4
		Расчет основных характеристик гидравлического разрыва пласта	6
		Расчет процесса вытеснения нефти с помощью поверхностно-активных веществ	2
		Расчет процесса вытеснения нефти оторочкой раствора поверхностно-активных веществ	2
		Расчет процесса вытеснения нефти углеводородными растворителями	2
3	Раздел 3	Проектирование процесса внутрислоевого горения	2
		Расчет эффективности соляно-кислотной обработки (СКО)	3
		Расчет продолжительности реакции при СКО	2
		Расчет изменения Фильтрационно-емкостных свойств породы после СКО	2
		Расчет потерь теплоты по стволу скважины при паротепловой обработке	2
Проектирование паротеплового воздействия и воздействия на	4		

	пласт горячей водой	
		<b>Итого:</b>
		<b>51</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Повышение нефтеотдачи пласта за счет гидроразрыва Приобском нефтяном месторождении
2	Химические методы повышения нефтеотдачи пластов на Барсуковском месторождении
3	Применение методов увеличения нефтеотдачи для низкопроницаемых коллекторов Приобского месторождения
4	Повышение нефтеотдачи пластов с низкопроницаемыми коллекторами за счет мероприятия по ограничению водопритока на нефтегазоконденсатном месторождении
5	Повышение нефтеотдачи за счет гидроразрыва пласта в условиях низкопроницаемых коллекторов на нефтегазоконденсатном месторождении
6	Применение методов машинного обучения для прогнозирования наличия нарушений герметичности эксплуатационных колонн нефтяных скважин
7	Расчет параметров заводнения нефтяного пласта с использованием наночастиц
8	Применение микробиологического метода увеличения нефтеотдачи на Ванкорском нефтегазовом месторождении
9	Разработка мероприятий по равномерной выработке запасов нефти в условиях высокой заглинизированности коллекторов на нефтегазоконденсатном месторождении
10	Анализ эффективности применения соляно-кислотной обработки на Приобском нефтяном месторождении
11	Гидроразрыв пласта в условиях низкопроницаемых коллекторов Приобского нефтяного месторождения
12	Анализ эффективности применения гидроразрыва пласта для увеличения нефтеотдачи пластов
13	Применение физико-химических методов увеличения нефтеотдачи на последних стадиях разработки месторождений
14	Обоснование технологии резки бокового ствола на Кустовом нефтяном месторождении
15	Обоснование комплексной технологии повышения нефтеотдачи залежей с высоковязкой нефтью на примере Русского газонефтяного месторождения
16	Обоснование эффективности применения технологии одновременно-раздельной разработки нескольких эксплуатационных объектов
17	Нестационарное заводнение в условиях Южно-Майского нефтяного месторождения
18	Анализ эффективности технологии выравнивания профиля приемистости с помощью полимерных систем
19	Анализ эффективности применения гидроразрыва пласта на Южно-Майском нефтяном месторождении
20	Повышение нефтеотдачи за счет гидроразрыва пласта в условиях низкопроницаемых коллекторов на газонефтяном месторождении
21	Анализ эффективности применения щелочного заводнения для повышения нефтеотдачи пластов
22	Анализ эффективности применения химических методов увеличения нефтеотдачи
23	Обоснование технологии обработки призабойной зоны пласта с использованием кислотных составов
24	Обоснование мероприятий по равномерной выработке запасов нефти в условиях карбонатных коллекторов на нефтяном месторождении

25	Анализ эффективности применения технологии зарезки боковых стволов на нефтегазовом месторождении
26	Повышение эффективности разработки нефтяных месторождений в условиях образования асфальтено-смоло-парафиновых отложений
27	Анализ эффективности применения потокоотклоняющих технологий на Фёдоровском нефтяном месторождении
28	Анализ эффективности применения физико-химических методов увеличения нефтеотдачи на Малобалыкском месторождении
29	Применение потокоотклоняющих технологий для выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин на Приобском нефтяном месторождении
30	Анализ эффективности применения физико-химических методов увеличения нефтеотдачи в условиях Комсомольского месторождения.
31	Анализ эффективности применения поинтервального гидроразрыва пласта на Приобском нефтяном месторождении
32	Повышение нефтеотдачи пластов на месторождении высоковязких нефтей
33	Анализ эффективности применения сайклинг-процесса на Средневилуйском газоконденсатном месторождении
34	Анализ эффективности применения системы заводнения на Приобском нефтяном месторождении
35	Анализ эффективности применения технологии зарезки боковых стволов объекта БС4-5 Приразломного нефтяного месторождения

## 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.

**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 самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

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

1. Выделите и назовите основные этапы развития нефтяной и газовой отрасли в России.
2. Перечислите основные нефтегазодобывающие страны мира и крупнейшие месторождения нефти и газа.
3. Объемы добычи нефти в России.
4. Основные отечественные нефтяные компании.
5. Мировая добыча углеводородов и основные страны-производители.
6. Классификация запасов.
7. Понятие нефтеотдачи и коэффициенты, характеризующие полноту извлечения нефти.
8. Решение проблем повышения нефтеотдачи в России и за рубежом.

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

1. Классификация методов увеличения нефтеизвлечения.
2. Выбор методов увеличения нефтеизвлечения и объектов для их применения.
3. Физико-химические методы увеличения нефтеизвлечения.
4. Газовые методы увеличения нефтеизвлечения.
5. Микробиологические методы увеличения нефтеизвлечения.
6. Физические методы увеличения нефтеизвлечения.
7. Тепловые методы увеличения нефтеизвлечения.
8. Рудничные методы увеличения нефтеизвлечения.
9. Четвертичные методы увеличения нефтеизвлечения.

### **Раздел 3. Методы воздействия на призабойную зону пласта**

1. Методы воздействия на призабойную зону пласта.
2. Физико-химические методы воздействия на призабойную зону пласта.
3. Гидродинамические методы воздействия на призабойную зону пласта.
4. Тепловые обработки призабойной зоны пласта.
5. Комплексные физико-химические методы воздействия на продуктивные пласты

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

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

1. Перечислите основные нефтегазодобывающие страны мира и крупнейшие месторождения нефти и газа.
2. Категории запасов нефти и газа.
3. Категории ресурсов нефти и газа.
4. Дайте характеристику КИН.
5. Что такое коэффициент вытеснения?
6. Факторы, влияющие на величину коэффициента вытеснения.
7. Факторы, влияющие на величину коэффициента охвата.
8. Что такое коэффициент охвата пласта воздействием?
9. Дайте характеристику подсчету запасов нефти объемным методом.
10. Дайте характеристику первичным, вторичным и третичным методам добычи.
11. Классификация методов воздействия.
12. Какие силы действуют в пласте, насыщенном несколькими подвижными фазами.
13. Укажите факторы выбора технологии МУН.
14. Чем отличаются методы увеличения нефтеотдачи и методы интенсификации притока?
15. Причины существования остаточной нефти в пласте.
16. Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи.
17. Охарактеризуйте поверхностно-активные вещества.
18. Какие классы ПАВ вы можете назвать?

19. Принцип независимости поверхностного действия Ленгмюра.
20. Дайте характеристику анионоактивным ПАВ.
21. Дайте характеристику катионоактивным ПАВ.
22. Опишите суть заводнения с применением ПАВ.
23. Мицеллообразование.
24. Что такое критическая концентрация мицеллообразования (ККМ)?
25. Опишите методику определения ККМ.
26. Как минерализация пластовой воды влияет на поведение системы ПАВ-пластовая вода-нефть.
27. Основные требования, предъявляемые к ПАВ.
28. Опишите механизм процесса щелочного заводнения.
29. Дайте классификацию нефтей по показателю кислотности.
30. Опишите методику определения кислотного числа нефти.
31. Как состав пластовых вод может влиять на эффективность щелочного заводнения?
32. Какие процессы протекают при взаимодействии глинистой составляющей породы с растворами щелочей?
33. Какие реагенты применяют для приготовления щелочных растворов?
34. Основные факторы, влияющие на увеличение нефтеотдачи пласта при применении щелочного заводнения.
35. Опишите сущность метода полимерного заводнения.
36. Что такое фактор сопротивления?
37. Что такое остаточный фактор сопротивления?
38. Адсорбция полимера пористой средой.
39. Какие виды деструкции полимеров вы знаете?
40. Какие модификации полимерного заводнения вы можете назвать?
41. Опишите сущность потокоотклоняющих технологий с применением сшитых полимерных систем (СПС).
42. Что такое индукционный период гелеобразования (для чего его определяют)?
43. В чем суть ASP заводнения?
44. Какие агенты используются при ASP заводнении?
45. Охарактеризуйте неньютоновские жидкости.
46. На какие группы делятся неньютоновские жидкости?
47. Дайте краткую характеристику термическим методам увеличения нефтеотдачи.
48. Охарактеризуйте метод закачки горячей воды для повышения нефтеотдачи.
49. Охарактеризуйте паротепловое воздействие для повышения нефтеотдачи.
50. Какие основные зоны образуются в направлении нагнетания пара?
51. Факторы, повышающие нефтеотдачу пласта при закачке пара.
52. Дайте характеристику паротепловым обработкам скважин.
53. Дайте характеристику сухому внутрипластовому горению.
54. Дайте характеристику влажному и сверхвлажному внутрипластовому горению.
55. Дайте характеристику технологии внутрипластового горения «от носка к пятке».
56. Дайте характеристику технологии парогравитационного дренирования (SAGD).
57. Сложности при реализации технологии парогравитационного дренирования (SAGD).
58. Модификации технологии SAGD.
59. Дайте сравнительную оценку термическим методам нефтеотдачи (преимущества, недостатки).
60. Охарактеризуйте «холодные» методы добычи тяжелой нефти.
61. Какие типы вытеснения существуют при применении газовых МУН.
62. Что такое минимальное давление смесимости.
63. Дайте характеристику процессу вытеснения нефти «сухим» газом (газом высокого давления).
64. Дайте характеристику процессу вытеснения нефти обогащенным газом.

65. Дайте характеристику процессу водогазового воздействия.
66. Дайте характеристику вытеснению нефти двуокисью углерода.
67. Дайте характеристику вытеснению нефти азотом.
68. Перечислите разновидности кислотного воздействия на продуктивные отложения.
69. Охарактеризуйте назначение кислотных обработок.
70. Охарактеризуйте функциональные реагенты-присадки, которые могут
71. Что такое скин-фактор?
72. Дайте характеристику полному сайклинг-процессу.
73. Микробиологические МУН.
74. Физические МУН.
75. Охарактеризуйте ГРП.

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как называется группа методов, внедрение которых направлено на рациональное извлечение запасов уже охваченных воздействием:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы интенсификации притока.</li> <li>2. Методы увеличения нефтеотдачи.</li> <li>3. Гидродинамические методы.</li> <li>4. Все вышеперечисленные.</li> </ol>
2.	Кислотная обработка пласта – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод увеличения проницаемости пласта в результате тепловой обработки.</li> <li>2. Метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения подошвенных вод.</li> <li>3. Метод увеличения проницаемости призабойной зоны пласта в результате обработки призабойной зоны кислотой.</li> <li>4. Метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения краевых вод.</li> </ol>
3.	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>
4.	Пеннокислотная обработка ПЗП применяется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При высоких пластовых давлениях.</li> <li>2. При низких пластовых давлениях.</li> <li>3. Для удаления тонких частиц глины отделившихся от пласта и при низкой проницаемости пласта.</li> <li>4. При низкой проницаемости пласта.</li> </ol>
5.	Что является источником нагрева кислоты при термокислотной обработке?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магний.</li> <li>2. Хлористый барий.</li> <li>3. Хлористый кальций.</li> <li>4. Формалин.</li> </ol>
6.	Что называется конечным коэффициентом газоотдачи пласта?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение количества добытого газа к извлекаемому количеству газа в пласте.</li> <li>2. Отношение количества газа, добытого на данный момент времени, к начальным запасам газа.</li> <li>3. Отношение остаточных запасов газа к общему количеству газа в пласте до начала эксплуатации.</li> <li>4. Отношение количества газа, добытого к моменту достижения конечного давления в пласте,</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		соответствующего давлению на устье скважины 0,1 МПа, к начальным запасам газа в пласте.
7.	Промышленный коэффициент газоотдачи – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отношение количества добытого газа, определенного по результатам технико-экономических расчетов, к начальным запасам газа.</li> <li>2. Отношение суммарной добычи конденсата к его потенциальным запасам в пласте.</li> <li>3. Отношение объема извлекаемого из пласта газа к его начальным запасам.</li> <li>4. Отношение количества газа, добытого к моменту достижения конечного давления в пласте, к начальным запасам.</li> </ol>
8.	Уравнение $\beta = \frac{Q_D}{Q_3} = 1 - \frac{P_K \cdot z_H}{P_H \cdot z_H}$ характеризует	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент газоотдачи.</li> <li>2. Коэффициент рентабельной добычи газа при газовом режиме.</li> <li>3. Коэффициент остаточной газонасыщенности.</li> <li>4. Граничные условия на контуре питания.</li> </ol>
9.	Какие факторы оказывают влияние на коэффициент газоотдачи?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Режим разработки месторождения.</li> <li>2. Средневзвешенное по объему порового пространства конечное давление в залежи.</li> <li>3. Тип месторождения (пластовое или массивное).</li> <li>4. Все вышеперечисленные факторы.</li> </ol>
10.	По методу воздействия на пласт различают системы разработки:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельный и возвратные.</li> <li>2. Рентабельные и нерентабельные.</li> <li>3. С воздействием и без воздействия на пласт.</li> <li>4. Большеобъемные и малообъемные.</li> </ol>
11.	На газоконденсатных месторождениях поддержание пластового давления может осуществляться путем закачки в пласт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сухого газа.</li> <li>2. Воздуха.</li> <li>3. Воды.</li> <li>4. Всего вышеперечисленного.</li> </ol>
12.	Какой способ поддержания пластового давления газового месторождения связан с наибольшими эксплуатационными расходами?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закачка сухого газа.</li> <li>2. Закачка воздуха.</li> <li>3. Закачка воды.</li> <li>4. Сайклинг-процесс.</li> </ol>
13.	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>
14.	Технология «паровой камеры» основана на:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сгущение сетки между нагнетательными и добывающими скважинами.</li> <li>2. Механизме противоточной гравитационной сегрегации пара и нефти.</li> <li>3. Механизме структурообразования составов под действием высокой температуры.</li> <li>4. Механизме деструктурирования адсорбционных слоев нефти.</li> </ol>
15.	Процесс термохимической обработки основывается на:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тепловом воздействии.</li> <li>2. Химическом воздействии.</li> <li>3. Сочетании теплового и химического воздействия.</li> <li>4. На изменении смачиваемости пород.</li> </ol>
16.	При микробиологическом заводнении в качестве питательной среды в пласт закачивают:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нейтрализованный кислый гудрон.</li> <li>2. Мелассу.</li> <li>3. Метил-меркаптан.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Нейтрализованный черный контакт.
17.	Наиболее эффективный теплоноситель при тепловом воздействии на пласт это:	1. Насыщенный водяной пар. 2. Горячая вода. 3. Этилен гликоль. 4. Этил-меркаптан.
18.	Для приготовления щелочных растворов можно использовать:	1. CaCO <sub>3</sub> . 2. NH <sub>4</sub> OH. 3. NaCl. 4. Все перечисленное выше.
19.	Реагенты ОП-7, ОП-10, ОП-12 являются ПАВ какого типа:	1. Неионогенного. 2. Катионного. 3. Анионного. 4. Смешанного.
20.	Добавление спирта в кислотном растворе повышает нефтеотдачу за счет:	1. Повышения адсорбции на породах. 2. Увеличения действия капиллярных сил. 3. Того, что спирт как ПАВ остается неподвижным в пласте. 4. Повышения насыщенности жидкостью обрабатываемой зоны.

## Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	При каких условиях целесообразнее проводить термокислотную обработку?	1. При повышенном давлении и пониженной температуре. 2. Если в призабойной зоне наблюдается отложение парафинистых и асфальтосмолистых веществ. 3. При пониженном давлении и повышенной температуре. 4. При пониженном давлении и пониженной температуре.
2.	Внутрискважинная термокислотная обработка – это	1. Закачка магния в межтрубное пространство и кислотного раствора в НКТ. 2. Заполнение трещин гидроразрыва смесью песка, гранулированного магния и соляно кислотным раствором. 3. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения подошвенных вод. 4. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения краевых вод.
3.	Внутрипластовая термокислотная обработка – это	1. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения подошвенных вод. 2. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате проникновения краевых вод. 3. Заполнение трещин после гидроразрыва смесью песка, гранулированного магния и кислотного раствора. 4. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате образования трещин.
4.	Солянокислотные обработки ПЗП скважин рекомендуются для:	1. Карбонатных пород – коллекторов. 2. Для кварцевых песчаников. 3. Для сульфатных пород (гипс, ангидрит). 4. Для алевролитов и глинистых песчаников.
5.	Для увеличения скорости растворения	1. Кислотный раствор нагревают.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	карбонатных пород при солянокислотных обработках:	2. Кислотный раствор охлаждают. 3. Закачивают в пласт концентрированную кислоту. 4. Добавляют в раствор плавиковую кислоту.
6.	Плавиковую кислоту добавляют в солянокислотный раствор при обработке:	1. Доломитизированных известняков. 2. Трещиноватых доломитов. 3. Глинистых песчаников и алевролитов. 4. Все перечисленное выше.
7.	Для обработки карбонатных коллекторов эффективнее применять:	1. Соляно-кислотную обработку. 2. Глинокислотную обработку. 3. Азотно-кислотную обработку. 4. Медно-купоросную обработку.
8.	Для обработки терригенных коллекторов эффективнее применять:	1. Соляно-кислотную обработку. 2. Глинокислотную обработку. 3. Азотно-кислотную обработку. 4. Медно-купоросную обработку.
9.	Какие коллектора называются гидрофобными?	1. Смачиваются лучше углеводородом, чем водой. 2. Смачиваются лучше водой, чем углеводородом. 3. Углеводород и вода находятся внутри крупных пор. 4. Не смачивают поверхности крупных пор.
10.	Какие существуют недостатки при закачке воды в пласт для поддержания пластового давления?	1. Неравномерное продвижение воды, преждевременное обводнение скважин, защемление газа фронтом вытеснения. 2. Понижается теплота сгорания газа, смесь газа с воздухом взрывоопасна, окислительные процессы. 3. Падение пластового давления. 4. Увеличение плотности газа.
11.	Сайклинг-процесс – это	1. Закачка в пласт газового месторождения сухого газа в целях ППД. 2. Закачка в пласт газоконденсатного месторождения конденсата в целях ППД. 3. Закачка в пласт газоконденсатного месторождения сухого газа в целях ППД и повышения коэффициента конденсатоотдачи пласта. 4. Метод закачки газа в ПХГ.
12.	Назовите разновидности сайклинг-процесса	1. Полный сайклинг-процесс, частичный сайклинг-процесс. 2. Объемный сайклинг-процесс, частичный сайклинг-процесс. 3. Неполный сайклинг-процесс, полный сайклинг-процесс. 4. Групповой сайклинг-процесс, частичный сайклинг-процесс.
13.	Полный сайклинг-процесс – это	1. Процесс возврата сухого газа в пласт периодически. 2. В пласт возвращается весь отбензиненный сухой газ. 3. В пласт возвращается 40-60% от всего объема отобранного газа, при этом давление в залежи поддерживается на уровне или выше давления начала конденсации. 4. Процесс возврата УВ-го газа в пласт периодически.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Частичный сайклинг-процесс – это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процесс возврата сухого газа в пласт периодически.</li> <li>2. В пласт возвращается весь отбензиненный сухой газ.</li> <li>3. В пласт возвращается 40-60% от всего объема отобранного газа, при этом давление в залежи поддерживается на уровне или выше давления начала конденсации.</li> <li>4. Процесс возврата УВ-го газа в пласт периодически.</li> </ol>
15.	При каком режиме нефтенасыщенных пластов ожидается наиболее высокое нефтеизвлечение из недр?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При режиме растворенного газа.</li> <li>2. При гравитационном режиме.</li> <li>3. При жестком водонапорном режиме.</li> <li>4. При газонапорном режиме.</li> </ol>
16.	Высокая нефтевытесняющая способность щелочей достигается за счет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменения смачиваемости пород от гидрофобной к гидрофильной.</li> <li>2. Изменения смачиваемости пород от гидрофильной к гидрофобной.</li> <li>3. Образование осадков, дисперсность которых соизмерима с размерами пор.</li> <li>4. Низкой агрегативной устойчивости образующихся осадков.</li> </ol>
17.	Основным фактором подбора объектов к осадкогелеобразующей технологии является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выработанность НИЗ на участке воздействия до 50%.</li> <li>2. Обводненность продукции скважин не менее 80%.</li> <li>3. Эффективная толщина пласта более 20м.</li> <li>4. Приемистость скважин не более 25 м<sup>3</sup>/сут.</li> </ol>
18.	Использование при заводнении пенообразующих составов приводит к снижению водопроницаемости вследствие:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наличия в пористой среде значительного количества заземленного газа.</li> <li>2. Перехода нефти из пленочного состояния в капельное.</li> <li>3. Уменьшение межфазного натяжения на границе нефть-вода.</li> <li>4. Выделение тепловой энергии за счет экзотермической реакции.</li> </ol>
19.	Основным преимуществом микробиологических методов, является то, что они:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основаны на применении отдельных видов бактерий.</li> <li>2. Используют в качестве питательного вещества специально приготовленные растворы.</li> <li>3. Влияют на подвижность пластовых флюидов.</li> <li>4. Не требуют дорогих реагентов и специального обустройства скважины.</li> </ol>
20.	CO <sub>2</sub> переходит в жидкое состояние при:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T=-100°C и P= 5 кг/см<sup>2</sup>.</li> <li>2. T=304,15 К и P= 7,38 МПа.</li> <li>3. T=0 К и P= 15 атм..</li> <li>4. T=-5°C и P= 7,35 кг/см<sup>2</sup>.</li> </ol>

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ приведенной формуле показано взаимодействие соляной кислоты с :	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доломитом.</li> <li>2. Известняком.</li> <li>3. Кварцем.</li> <li>4. Полевой шпат.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	$4\text{HCl} + \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 = \text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ В приведенной формуле показано взаимодействие соляной кислоты с:	1. Доломитом. 2. Известняком. 3. Кварцем. 4. Полевой шпат.
3.	$\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{SiF}_4$ В приведенной формуле показано взаимодействие фтористоводородной кислоты с:	1. Доломитом. 2. Известняком. 3. Кварцем. 4. Полевой шпат.
4.	В результате взаимодействия соляной кислоты с доломитом образуются:	1. Две хорошо растворимые в воде соли. 2. Две нерастворимые в воде соли. 3. Хорошо растворимая в воде соль. 4. Нерастворимая в воде соль.
5.	Кислотные ванны рекомендуются для:	1. Скважин с открытым забоем. 2. Обсаженных скважин. 3. Обработки скважин после перфорирования. 4. Обработки скважин после ГРП.
6.	Что добавляют в кислотный раствор для предотвращения коррозии при кислотной обработке?	1. Ингибитор. 2. Интенсификатор. 3. Хлористый барий. 4. Плавиковую кислоту.
7.	Поверхностно-активные вещества, снижающие в 3 - 5 раз поверхностное натяжение на границе нефти называют:	1. Ингибиторы. 2. Стабилизаторы. 3. Интенсификаторы. 4. Деструкторы.
8.	Вещества используемые для удерживания в растворенном состоянии продуктов реакции называют:	1. Ингибиторы. 2. Стабилизаторы. 3. Интенсификаторы. 4. Деструкторы.
9.	Какая кислота является стабилизатором, предупреждающим выпадение солей в пластовых условиях при кислотной обработке?	1. Уксусная кислота ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ). 2. Медный купорос ( $\text{CuSO}_4$ ). 3. Соляная кислота ( $\text{HCl}$ ). 4. Серная кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ).
10.	От чего зависят сроки выдержки кислоты в скважинах при их освоении?	1. От пластового давления. 2. От объема кислотного раствора. 3. От температуры пласта. 4. От пористости и проницаемости пласта.
11.	От чего зависит эффект кислотной обработки?	1. Закачивание кислоты при больших скоростях и высоких давлениях нагнетания. 2. Закачивание кислотного раствора при больших скоростях и незначительном давлении нагнетания. 3. Закачивание кислотного раствора в небольших количествах. 4. От глубины проникновения кислотного раствора.
12.	Нагнетательные скважины при сайклинг-процессе следует располагать	1. В нижней части пласта. 2. В верхней части пласта. 3. На крыльях складки. 4. В законтурной водоносной области.
13.	Где располагают нагнетательные и добывающие скважины при закачке жидкого рабочего агента?	1. Нагнетательные – в пониженной части залежи, а добывающие – в сводовой, купольной части залежи. 2. Нагнетательные – по всей залежи равномерно, а добывающие – в пониженной части залежи.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Нагнетательные и добывающие скважины – равномерно по всей залежи. 4. Нагнетательные – в сводовой части залежи, а добывающие – на крыльях складки.
14.	Наиболее эффективным мероприятием по увеличению темпа отбора газоконденсата из залежи является	1. Увеличение диаметра скважин. 2. Увеличение количества добывающих скважин. 3. Искусственное поддержание пластовой энергии. 4. Увеличение скорости отбора жидкости.
15.	Какого метода воздействия на пласт в процессе разработки месторождения не существует?	1. Гидродинамического. 2. Физико-химического. 3. Механического. 4. Микробиологического.
16.	Набухание глин в пластах с повышенной глинистостью происходит при	1. Внутрипластовом горении. 2. Нарушении структуры породы. 3. Закачивании газа в пласт. 4. Закачивании в пласт воды и водных растворов.
17.	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.
18.	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.
19.	Верно ли утверждение, что КИН в однородных пластах выше, чем в неоднородных?	1. Да. 2. Нет. 3. Однородность пласта не влияет на КИН. 4. КИН зависит только от коэффициента охвата пласта.
20.	За счет какой энергии осуществляется добыча нефти до применения вторичных и третичных методов увеличения нефтеотдачи?	1. Естественной энергии пласта. 2. Системы ППД. 3. Искусственно внедренной энергии. 4. Добыча нефти без внедрения вторичных методов не возможно.

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

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

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

**6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы**

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Апасов Т.К. Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.К. Апасов, Р.Т. Апасов, Г.Т. Апасов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 187 с.

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

2. 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.

<http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=71703>

3. 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.

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

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Коротенко В.А. Физические основы разработки нефтяных месторождений и методов повышения нефтеотдачи [Электронный ресурс]: 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. Паникаровский Е.В. Методы восстановления фильтрационных характеристик пород-коллекторов [Электронный ресурс]: 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. Основы нефтегазового дела: Методические указания для практических занятий / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Шангараева Л.А.. СПб, Горный университет. 2016. 83с.

2. Основы нефтегазового дела: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет; Сост.: Л.А. Шангараева, И.Р. Раупов. СПб, 2016. 30 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/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. [Электронно-библиотечная система Znaniy.com](http://znaniy.com/) <http://znaniy.com/>

19. [Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»](http://biblioclub.ru/) <http://biblioclub.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

#### Аудитории для проведения лекционных занятий.

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, 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 OpenLicense 60799400 от 20.08.2012, Microsoft OpenLicense 48358058 от 11.04.2011, Microsoft OpenLicense 49487710 от 20.12.2011, Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2007 ProfessionalPlus, Microsoft OpenLicense 46082032 от 30.10.2009, Microsoft OpenLicense 46822807 от 22.12.2009, Microsoft OpenLicense 46431107 от 22.01.2010, Microsoft OpenLicense 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 мест

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 OpenLicense 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2007 ProfessionalPlus, Microsoft OpenLicense 46431107 от 22.01.2010, CorelDRAWGraphicsSuite X5, Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения», Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766H1, CiscoPacketTracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое

ПО), SMathStudio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

#### **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 OpenLicense 60799400 от 20.08.2012, Microsoft OpenLicense 48358058 от 11.04.2011, Microsoft OpenLicense 49487710 от 20.12.2011, Microsoft OpenLicense 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2007 ProfessionalPlus, Microsoft OpenLicense 46082032 от 30.10.2009, Microsoft OpenLicense 46822807 от 22.12.2009, Microsoft OpenLicense 46431107 от 22.01.2010, Microsoft OpenLicense 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 мест

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 OpenLicense 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2007 ProfessionalPlus, Microsoft OpenLicense 46431107 от 22.01.2010, CorelDRAWGraphicsSuite X5, Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения», Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766H1, CiscoPacketTracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMathStudio (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», MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011, MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011, MicrosoftOpenLicense 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

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 MicrosoftWindowsXPPProfessional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

ОперационнаясистемаMicrosoftWindows 7 ProfessionalMicrosoftOpenLicense 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 OpenLicense 49379550 от 29.11.2011.

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

CorelDRAWGraphicsSuite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

CiscoPacketTracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMathStudio (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).