

**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 М.В. Двойников

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ДОБЫЧИ ПРИ РЕМОНТЕ И ОСВОЕНИИ***  
***СКВАЖИН***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	21.03.01 «Нефтегазовое дело»
<b>Направленность (профиль):</b>	Капитальный и текущий ремонт скважин
<b>Квалификация выпускника:</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Леушева Е.Л.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Интенсификация добычи при ремонте и освоении скважин» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09 февраля 2018 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Капитальный и текущий ремонт скважин».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Леушева Е.Л.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании** кафедры бурения скважин от 20.01.2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., доц. Двойников М.В.

**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 в области вскрытия, опробывания, и освоения нефтегазоносных залежей, что необходимо для высококачественной эксплуатации и обслуживания нефтяных и газовых месторождений, а также повышения нефтеотдачи продуктивных пластов.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных технологических процессов и нефтегазового оборудования связанных с повышением эффективности извлечения флюида из нефтяных и газовых скважин;
- изучение методов интенсификации притока и виды обработки призабойной зоны пласта;
- изучение принципов организации и технологии проведения обработки призабойной зоны пласта и интенсификации притока;
- мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения скважин и интенсификации добычи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Интенсификация добычи при ремонте и освоении скважин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Капитальный и текущий ремонт скважин» и изучается в VIII семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Интенсификация добычи при ремонте и освоении скважин» являются «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Капитальный и текущий ремонт скважин», «Буровые и технологические жидкости».

Дисциплина «Интенсификация добычи при ремонте и освоении скважин» является основополагающей для написания выпускной квалификационной работы

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

Процесс изучения дисциплины «Интенсификация добычи при ремонте и освоении скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования ПКС-2.2. Знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования ПКС-2.3. Уметь анализировать параметры работы технологического оборудования ПКС-2.4. Уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования ПКС-2.5. Владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Готовность участвовать в гидродинамических работах проводимых в скважине	ПКС-7	ПКС-7.1. Знать принципы организации и технологии проведения гидродинамических работ в скважине ПКС-7.2. Уметь при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб проводить гидродинамические работы в скважине ПКС-7.3. Владеть навыками работы с оборудованием для проведения гидродинамических работ в скважине
Готовность решать технологические задачи по обработке призабойной зоны пласта и интенсификации притока	ПКС-8	ПКС-8.1. Знать методы интенсификации притока и виды обработки призабойной зоны пласта ПКС-8.2. Знать принципы организации и технологии проведения обработки призабойной зоны пласта и интенсификации притока ПКС-8.3. Уметь при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб проводить обработку призабойной зоны пласта различными методами ПКС-8.4. Владеть навыками работы с оборудованием для проведения обработки призабойной зоны пласта и интенсификации притока

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		VIII
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Подготовка к практическим занятиям	15	15
Выполнение курсового проекта	24	24
Подготовка к дифф. зачету	9	9
<b>Промежуточная аттестация - дифф. зачет (ДЗ), курсовой проект (КП)</b>		<b>ДЗ, КП</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>108</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</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 курсовой проект
Раздел 1 «Основы геологии, физики пласта и бурения скважин»	16	6	-	-	10
Раздел 2 «Факторы добычи и производительность скважин»	18	6	2	-	10
Раздел 3 «Интенсификация добычи углеводородов из скважин»	74	18	28	-	28
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>48</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 «Основы геологии, физики пласта и бурения скважин»	Введение в геологию нефти и газа	2
2		Основы физики пласта и пластовых флюидов	2
3		Бурение и конструкция скважин. Геофизические исследования в скважинах.	2
4	Раздел 2 «Факторы добычи и производительность скважин»	Производительность скважин (Закон Дарси, поправка Вогеля, индикаторные кривые)	2
5		Скин-фактор. Гидравлический разрыв. Проницаемость.	2
6		Подсчет запасов. КИН. Компенсация. Системы разработки	2
7	Раздел 3 «Интенсификация добычи углеводородов из скважин»	Механизированные способы добычи нефти	2
8		Методы воздействия на пласт	2
9		Заводнение. Заводнение с применением поверхностно-активных веществ	2
10		Полимерное заводнение	2
11		Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи	2
12		Тепловые методы увеличения нефтеотдачи	2
13		Химические методы воздействия на пласт	2
14		Физические методы увеличения нефтеотдачи	2
15	Закачка газа как метод увеличения нефтеотдачи	2	
<b>Итого:</b>			<b>30</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Классификация и характеристика систем поддержания пластового давления	2
2	Раздел 3	Проектирование процесса закачки воды	2
3	Раздел 3	Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи пластов при заводнении	2
4	Раздел 3	Расчет эффективности соляно-кислотной обработки	2
5	Раздел 3	Расчет продолжительности реакции при солянокислотной обработке	2
6	Раздел 3	Расчет изменения фильтрационно-емкостных свойств породы после соляно-кислотной обработки	2
7	Раздел 3	Расчет основных характеристик гидравлического разрыва пласта	4
8	Раздел 3	Расчет основных параметров при зарезке бокового ствола	4
9	Раздел 3	Расчет процесса вытеснения нефти с помощью поверхностно-активных веществ	2
10	Раздел 3	Расчет процесса вытеснения нефти углеводородными растворителями	2
11	Раздел 3	Проектирование процесса внутрислоевого горения	2
12	Раздел 3	Расчет потерь теплоты по стволу скважины при паротепловой обработке	2
13	Раздел 3	Проектирование паротеплового воздействия и воздействия на пласт горячей водой	2
<b>Итого:</b>			<b>30</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Кислотная обработка как метод интенсификации притока флюида
2	Строительство бокового ствола скважины как метод интенсификации притока
3	Применение гидравлического разрыва пласта
4	Зарезка бокового ствола скважины как метод интенсификации притока

### 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 дифф.зачета) 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.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## **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. «Основы геологии, физики пласта и бурения скважин»**

1. Нефтяные ресурсы.
2. Порода коллектор и породы покрышки. Ловушки.
3. Диагенез и катагенез
4. Классификация и конструкция скважин
5. Гидродинамические исследования скважин

#### **Раздел 2. «Факторы добычи и производительность скважин»**

1. Пористость и проницаемость горных пород
2. Закон Дарси. Поправка Вогеля
3. Индикаторные кривые.
4. Режимы притока
5. Скин-эффект

#### **Раздел 3. «Интенсификация добычи углеводородов из скважин»**

1. Теория Баклея-Левретта
2. КИН и подсчет запасов нефти.
3. Системы разработки
4. Механизированные способы добычи нефти
5. Гидравлический разрыв пласта
6. Различные виды заводнения
7. Тепловые способы повышения нефтеотдачи
8. Газовые способы воздействия на пласт
9. Соляно-кислотная обработка продуктивного пласта
10. Вибрационное воздействие на пласт

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

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

1. Вытеснение нефти растворами ПАВ
2. Щелочное заводнение
3. Паротепловое воздействие на пласт
4. Какие существуют типы коллекторов
5. Какое назначение методов повышения нефтеотдачи пластов, их классификация
6. Какие факторы влияют на величину коэффициента вытеснения
7. Что относится к гидродинамическим методам повышения нефтеотдачи при заводнении
8. В чем заключается механизм повышения КИН при тепловых методах разработки
9. Какие существуют тепловые методы повышения нефтеотдачи

10. Что добавляют к раствору соляной кислоты при СКО и для каких целей?
11. Сущность метода глинокислотной обработки и отличие от СКО
12. Гидравлический разрыв пласта. Цель проведения. Технология проведения
13. Многостадийный ГРП
14. Вибрационное воздействие на пласт
15. Что такое термокислотная обработка пласта. Технология проведения ТКО. Достоинства и недостатки метода
16. Обработка скважин соляной кислотой. Область применения. Преимущества и недостатки метода.
17. Обработка скважин глино-кислотой. Область применения. Преимущества и недостатки метода.
18. Критерии выбора скважин для проведения ГРП
19. Кислотные ванны
20. Пенокислотные обработки скважин
21. Жидкости, применяемые при ГРП
22. Кислотный ГРП
23. Причины, вызывающие ухудшение фильтрационной способности призабойной зоны пласта
24. Выбор скважин кандидатов для проведения кислотной обработки
25. Скин-фактор
26. Газовые методы воздействия на пласт
27. Полимерное заводнение
28. Форсированный отбор жидкости
29. Фильтрационно-емкостные свойства горных пород (пористость, проницаемость)
30. Термогравитационный дренаж

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф.зачету

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Для ограничения водопитока в скважинах применяют следующие реагенты:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производные акриловых кислот (полиакриламид, гипан).</li> <li>2. Гипан + <math>\text{CaCl}_2</math>, клей КИП-Д + растворитель.</li> <li>3. Гели на основе жидкого стекла и кислоты.</li> <li>4. Все перечисленные выше.</li> </ol>
2.	Какого пакера по принципу установки не существует?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидравлического.</li> <li>2. Механического.</li> <li>3. Электромагнитного.</li> <li>4. Набухающего.</li> </ol>
3.	В каких случаях целесообразно проведение зарезки бокового ствола в скважине?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если применение существующих методов РИР технически невозможно или экономически нерентабельно.</li> <li>2. В случае невозможности ликвидации аварии в зоне перфорации скважины.</li> <li>3. Как геолого-техническое мероприятие для увеличения нефтеотдачи пласта.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>

4.	Какого способа заканчивания боковых стволов не существует?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Без крепления скважин.</li> <li>2. С щелевым или гравийным фильтром.</li> <li>3. Крепление без хвостовика с цементированием.</li> <li>4. Крепление хвостовиком с цементированием.</li> </ol>
5.	Каково назначение превентора?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предотвращение ГНВП.</li> <li>2. Глушение скважины.</li> <li>3. Захвата НКТ при спускоподъемных операциях.</li> <li>4. Свинчивания/развинчивания НКТ.</li> </ol>
6.	В чем преимущество применения технологии ГНКТ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность вращения колонны.</li> <li>2. Большие развиваемые усилия на подъеме.</li> <li>3. Сокращение сроков ремонта скважин.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>
7.	Какие водные растворы солей считаются самыми распространенными при глушении скважин?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. NaBr и CaCl<sub>2</sub>.</li> <li>2. NaCl и CaCl<sub>2</sub>.</li> <li>3. ZnBr и CaCl<sub>2</sub>.</li> <li>4. NaCl и NH<sub>4</sub>Cl.</li> </ol>
8.	Гидравлический разрыв пласта (ГРП) рекомендуется проводить в ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокообводненных пластах.</li> <li>2. Низкопроницаемых пластах.</li> <li>3. Пластах с высоковязкими нефтями.</li> <li>4. Высокопроницаемых пластах.</li> </ol>
9.	Чем закрепляют трещины, образовавшиеся в результате ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пенной.</li> <li>2. Цементом.</li> <li>3. Микрокальцитом.</li> <li>4. Крупнозернистым песком, синтетическим материалом.</li> </ol>
10.	Проппант – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жидкость глушения.</li> <li>2. Интенсификатор.</li> <li>3. Искусственные твердые частицы, добавляемые в жидкость разрыва при ГРП.</li> <li>4. Деструктор.</li> </ol>
11.	Где и для чего устанавливают пакер при проведении ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пакер устанавливают над кровлей продуктивного пласта, чтобы не подвергать эксплуатационную колонну действию высокого давления.</li> <li>2. Пакер устанавливают над кровлей продуктивного пласта, чтобы воздействовать на эксплуатационную колонну высоким давлением.</li> <li>3. Пакер вообще не устанавливают при проведении ГРП.</li> <li>4. Пакер устанавливают на устье скважины, чтобы не подвергать эксплуатационную колонну действию высокого давления.</li> </ol>

12.	Какую функцию выполняет гидравлический якорь при проведении ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим как ловильный инструмент.</li> <li>2. Для предотвращения сдвига пакера по колонне при повышенном давлении.</li> <li>3. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим для закачки жидкости с песком.</li> <li>4. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим для определения концентрации жидкости и песка.</li> </ol>
13.	Какие условия необходимы для достижения положительного эффекта при проведении ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закачивание жидкости-песконосителя при больших скоростях и высоких давлениях нагнетания.</li> <li>2. Закачивание жидкости-песконосителя при малых скоростях и высоких давлениях нагнетания.</li> <li>3. Закачивание жидкости-песконосителя при больших скоростях и незначительном давлении нагнетания.</li> <li>4. Закачивание жидкости-песконосителя в небольших количествах.</li> </ol>
14.	Какой гидродинамический параметр изменяется в результате проведения гидроразрыва пласта?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент продуктивности скважины.</li> <li>2. Мощность пласта.</li> <li>3. Забойное давление.</li> <li>4. Устьевое давление.</li> </ol>
15.	Кислотная обработка призабойной зоны пласта (ПЗП) – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате тепловой обработки.</li> <li>2. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате проникновения подошвенных вод.</li> <li>3. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате ее обработки кислотой.</li> <li>4. Метод гидравлического разрыва пласта.</li> </ol>
16.	Глинокислотная обработка ПЗП – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это обработка ПЗП смесью водного раствора 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 смесью серной и муравьиной кислот.</li> </ol>
17.	Пенокислотная обработка ПЗП применяется ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При высоких пластовых давлениях.</li> <li>2. При низких пластовых давлениях и низкой проницаемости пласта.</li> <li>3. Для удаления тонких частиц глины отделившихся от пласта и при низкой проницаемости пласта.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>

18.	Что является источником нагрева кислоты при термокислотной обработке?	1. Магний. 2. Хлористый барий. 3. Хлористый кальций. 4. Формалин.
19.	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.
20.	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 пласта после гидроразрыва смесью песка, гранулированного магния и кислотного раствора. 4. Это метод увеличения проницаемости пласта в результате образования трещин.

#### Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Солянокислотная обработка призабойной зоны скважины рекомендуются для ...	1. Карбонатных пород-коллекторов. 2. Для кварцевых песчаников. 3. Для сульфатных пород (гипс, ангидрит). 4. Для алевролитов и глинистых песчаников.
2.	Скорость растворения карбонатных пород при солянокислотной обработке ...	1. Возрастает с ростом обводненности. 2. Возрастает с ростом температуры. 3. Возрастает с ростом газового фактора. 4. Снижается с ростом температуры.
3.	В каких случаях целесообразно проведение зарезки бокового ствола в скважине?	1. Если применение существующих методов РИР технически невозможно или экономически нерентабельно. 2. В случае невозможности ликвидации аварии в зоне перфорации скважины. 3. Как геолого-техническое мероприятие для увеличения нефтеотдачи пласта. 4. Все вышеперечисленное.
4.	Какого пакера по принципу установки не существует?	1. Гидравлического. 2. Механического. 3. Электромагнитного. 4. Набухающего.

5.	Каково назначение превентора?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предотвращение ГНВП.</li> <li>2. Глушение скважины.</li> <li>3. Захвата НКТ при спускоподъемных операциях.</li> <li>4. Свинчивания/развинчивания НКТ.</li> </ol>
6.	Какого способа заканчивания боковых стволов не существует?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Без крепления скважин.</li> <li>2. С целевым или гравийным фильтром.</li> <li>3. Крепление без хвостовика с цементированием.</li> <li>4. Крепление хвостовиком с цементированием.</li> </ol>
7.	В чем преимущество применения технологии ГНКТ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность вращения колонны.</li> <li>2. Большие развиваемые усилия на подъеме.</li> <li>3. Сокращение сроков ремонта скважин.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>
8.	Гидравлический разрыв пласта (ГРП) рекомендуется проводить в ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокообводненных пластах.</li> <li>2. Низкопроницаемых пластах.</li> <li>3. Пластах с высоковязкими нефтями.</li> <li>4. Высокопроницаемых пластах.</li> </ol>
9.	Проппант – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жидкость глушения.</li> <li>2. Интенсификатор.</li> <li>3. Искусственные твердые частицы, добавляемые в жидкость разрыва при ГРП.</li> <li>4. Деструктор.</li> </ol>
10.	Применение солянокислотной обработки, гидроразрыва пласта, перфорации скважин необходимо для ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для минерализации продукции и для увеличения притока воды к забою скважин.</li> <li>2. Для увеличения мощности продуктивного пласта.</li> <li>3. Для устранения закупорки призабойной зоны и увеличения притока УВ к забою скважин.</li> <li>4. Для повышения обводненности.</li> </ol>
11.	От чего зависят сроки выдержки кислоты в скважинах при их освоении?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От пластового давления.</li> <li>2. От объема кислотного раствора.</li> <li>3. От температуры пласта.</li> <li>4. От пористости и проницаемости пласта.</li> </ol>
12.	Вещества, используемые для удерживания в растворенном состоянии продуктов реакции кислотной обработки, называют ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ингибиторами.</li> <li>2. Стабилизаторами.</li> <li>3. Интенсификаторами.</li> <li>4. Деструкторами.</li> </ol>

13.	Какую функцию выполняет гидравлический якорь при проведении ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим как ловильный инструмент.</li> <li>2. Для предотвращения сдвига пакера по колонне при повышенном давлении.</li> <li>3. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим для закачки жидкости с песком.</li> <li>4. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим для определения концентрации жидкости и песка.</li> </ol>
14.	Какие условия необходимы для достижения положительного эффекта при проведении ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закачивание жидкости-песконосителя при больших скоростях и высоких давлениях нагнетания.</li> <li>2. Закачивание жидкости-песконосителя при малых скоростях и высоких давлениях нагнетания.</li> <li>3. Закачивание жидкости-песконосителя при больших скоростях и незначительном давлении нагнетания.</li> <li>4. Закачивание жидкости-песконосителя в небольших количествах.</li> </ol>
15.	Кислотная обработка призабойной зоны пласта (ПЗП) – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате тепловой обработки.</li> <li>2. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате проникновения подошвенных вод.</li> <li>3. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате ее обработки кислотой.</li> <li>4. Метод гидравлического разрыва пласта.</li> </ol>
16.	Пенокислотная обработка ПЗП применяется ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При высоких пластовых давлениях.</li> <li>2. При низких пластовых давлениях и низкой проницаемости пласта.</li> <li>3. Для удаления тонких частиц глины отделившихся от пласта и при низкой проницаемости пласта.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>
17.	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>

18.	Внутрискважинная термокислотная обработка – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закачка магнезия в межтрубное пространство и кислотного раствора в НКТ.</li> <li>2. Заполнение трещин гидроразрыва смесью песка, гранулированного магнезия 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>
19.	Что добавляют в кислотный раствор для снижения коррозии при кислотной обработке?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ингибитор.</li> <li>2. Интенсификатор.</li> <li>3. Хлористый барий.</li> <li>4. Плавиковую кислоту.</li> </ol>
20.	Поверхностно-активные вещества, снижающие в 3-5 раз поверхностное натяжение на границе нефти, называют ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ингибиторами.</li> <li>2. Стабилизаторами.</li> <li>3. Интенсификаторами.</li> <li>4. Деструкторами.</li> </ol>

#### Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В чем преимущество применения технологии ГНКТ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возможность вращения колонны.</li> <li>2. Большие развиваемые усилия на подъеме.</li> <li>3. Сокращение сроков ремонта скважин.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>
2.	В каких случаях целесообразно проведение зарезки бокового ствола в скважине?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если применение существующих методов РИР технически невозможно или экономически нерентабельно.</li> <li>2. В случае невозможности ликвидации аварии в зоне перфорации скважины.</li> <li>3. Как геолого-техническое мероприятие для увеличения нефтеотдачи пласта.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>
3.	Какого способа заканчивания боковых стволов не существует?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Без крепления скважин.</li> <li>2. С щелевым или гравийным фильтром.</li> <li>3. Крепление без хвостовика с цементированием.</li> <li>4. Крепление хвостовиком с цементированием.</li> </ol>
4.	Для обработки терригенных коллекторов эффективнее применять ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Солянокислотную обработку.</li> <li>2. Глинокислотную обработку.</li> <li>3. Азотнокислотную обработку.</li> <li>4. Меднокупоросную обработку.</li> </ol>
5.	Скорость растворения карбонатных пород при солянокислотной обработке ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Возрастает с ростом обводненности.</li> <li>2. Возрастает с ростом температуры.</li> <li>3. Возрастает с ростом газового фактора.</li> <li>4. Снижается с ростом температуры.</li> </ol>

6.	Солянокислотная обработка призабойной зоны скважины рекомендуются для ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Карбонатных пород-коллекторов.</li> <li>2. Для кварцевых песчаников.</li> <li>3. Для сульфатных пород (гипс, ангидрит).</li> <li>4. Для алевролитов и глинистых песчаников.</li> </ol>
7.	Применение солянокислотной обработки, гидроразрыва пласта, перфорации скважин необходимо для ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для минерализации продукции и для увеличения притока воды к забою скважин.</li> <li>2. Для увеличения мощности продуктивного пласта.</li> <li>3. Для устранения закупорки призабойной зоны и увеличения притока УВ к забою скважин.</li> <li>4. Для повышения обводненности.</li> </ol>
8.	Проппант – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жидкость глушения.</li> <li>2. Интенсификатор.</li> <li>3. Искусственные твердые частицы, добавляемые в жидкость разрыва при ГРП.</li> <li>4. Деструктор.</li> </ol>
9.	Чем закрепляют трещины, образовавшиеся в результате ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пенной.</li> <li>2. Цементом.</li> <li>3. Микрокальцитом.</li> <li>4. Крупнозернистым песком, синтетическим материалом.</li> </ol>
10.	Какую функцию выполняет гидравлический якорь при проведении ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим как ловильный инструмент.</li> <li>2. Для предотвращения сдвига пакера по колонне при повышенном давлении.</li> <li>3. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим для закачки жидкости с песком.</li> <li>4. Гидравлический якорь при проведении ГРП необходим для определения концентрации жидкости и песка.</li> </ol>
11.	От чего зависят сроки выдержки кислоты в скважинах при их освоении?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. От пластового давления.</li> <li>2. От объема кислотного раствора.</li> <li>3. От температуры пласта.</li> <li>4. От пористости и проницаемости пласта.</li> </ol>
12.	Глинокислотная обработка ПЗП – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это обработка ПЗП смесью водного раствора 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 смесью серной и муравьиной кислот.</li> </ol>

13.	Гидравлический разрыв пласта (ГРП) рекомендуется проводить в ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокообводненных пластах.</li> <li>2. Низкопроницаемых пластах.</li> <li>3. Пластах с высоковязкими нефтями.</li> <li>4. Высокопроницаемых пластах.</li> </ol>
14.	Какие условия необходимы для достижения положительного эффекта при проведении ГРП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закачивание жидкости-песконосителя при больших скоростях и высоких давлениях нагнетания.</li> <li>2. Закачивание жидкости-песконосителя при малых скоростях и высоких давлениях нагнетания.</li> <li>3. Закачивание жидкости-песконосителя при больших скоростях и незначительном давлении нагнетания.</li> <li>4. Закачивание жидкости-песконосителя в небольших количествах.</li> </ol>
15.	Пеннокислотная обработка ПЗП применяется ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При высоких пластовых давлениях.</li> <li>2. При низких пластовых давлениях и низкой проницаемости пласта.</li> <li>3. Для удаления тонких частиц глины отделившихся от пласта и при низкой проницаемости пласта.</li> <li>4. Все вышеперечисленное.</li> </ol>
16.	Внутрискважинная термокислотная обработка – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закачка магния в межтрубное пространство и кислотного раствора в НКТ.</li> <li>2. Заполнение трещин гидроразрыва смесью песка, гранулированного магния 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>
17.	В приведенной формуле показано взаимодействие: $4\text{HCl} + \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 = \text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соляной кислоты с доломитом.</li> <li>2. Соляной кислоты с известняком.</li> <li>3. Плавиковой кислоты с кварцем.</li> <li>4. Серной кислоты с полевым шпатом.</li> </ol>
18.	В приведенной формуле показано взаимодействие фтористоводородной кислоты с: $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = 2\text{H}_2\text{O} + \text{SiF}_4$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доломитом.</li> <li>2. Известняком.</li> <li>3. Кварцем.</li> <li>4. Полевым шпатом.</li> </ol>
19.	Кислотная обработка призабойной зоны пласта (ПЗП) – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате тепловой обработки.</li> <li>2. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате проникновения подошвенных вод.</li> <li>3. Метод увеличения проницаемости ПЗП в результате ее обработки кислотой.</li> <li>4. Метод гидравлического разрыва пласта.</li> </ol>

20.	Что является источником нагрева кислоты при термокислотной обработке?	1. Магний. 2. Хлористый барий. 3. Хлористый кальций. 4. Формалин.
-----	---	--

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

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

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

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

### 6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект 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 курсовой проект 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. Булатов А.И. Капитальный подземный ремонт нефтяных и газовых скважин: в 4 т.: монография / А.И. Булатов, О.В. Савенок. - Краснодар: Издательский Дом – Юг. 2012
2. Булатов А.И., Долгов С.В. Спутник буровика: Справ. пособие: В 2 кн.-2-е изд.-М: ООО «Издательский дом «Недра», 2014. – Кн.1 – 379с.
3. Булатов А.И., Долгов С.В. Спутник буровика: Справ. пособие: В 2 кн.-2-е изд.-М: ООО «Издательский дом «Недра», 2014. – Кн.2 – 533с.
4. Глебова Л.В., Саушин А.З. Современные методы и технологии повышения производительности скважин. Учебное пособие. Астрахань.: Издательство АГТУ, 2014 – с. 88
5. Токунов В.И., Саушин А.З. Технологические жидкости и составы для повышения продуктивности нефтяных и газовых скважин. М.: ООО «НедраБизнесцентр». 2004 – 711 с
6. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие для вузов.- М., ., ООО «Недра-Бизнесцентр»,2002.
7. Гунькина, Т. А., Фёдорова, Н.Г. Эксплуатация малодебитных газовых и газоконденсатных скважин: учебное пособие – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – 115 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Алвараво В., Манрик Э. Методы увеличения нефтеотдачи пластов. М.: ООО Премиум Инжиниринг, 2011 – 220 с.
2. Иванов С.И. Интенсификация притока нефти и газа к скважинам: Учебное пособие. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006. 564

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине. <http://ior.spmi.ru/>

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com - <https://znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) - <http://www.bibliocomplector.ru>
5. Поисковые системы Google, Yandex, Rambler, Yahoo и др.

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

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

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

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. 44 посадочных места (стол аудиторный для студентов (тип 1, 2) Canvaro ASSMANN – 22 шт., стул – 40, компьютерное кресло 7875 A2S – 4 шт., доска настенная, белая, магнитно-маркерная «Magnetoplan» 2400×1200 – 1 шт., системный блок – 1 шт. с возможностью доступа к сети «Интернет», монитор ЖК 17" – 2 шт., документ-камера ELMO HV-5600XG – 1 шт., коммутатор Kramer VP201XL1 – 1 шт., мультимедиа проектор Mitsubishi LVP XD490U – 1 шт., подвес для проектора SMS AERO – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Dreper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 – 1 шт.)

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

Аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием. 44 посадочных места (стол аудиторный для студентов (тип 1, 2) Canvaro ASSMANN – 22 шт., стул – 40, компьютерное кресло 7875 A2S – 4 шт., доска настенная, белая, магнитно-маркерная «Magnetoplan» 2400×1200 – 1 шт., системный блок – 1 шт. с возможностью доступа к сети «Интернет», монитор ЖК 17" – 2 шт., документ-камера ELMO HV-5600XG – 1 шт., коммутатор Kramer VP201XL1 – 1 шт., мультимедиа проектор Mitsubishi LVP XD490U – 1 шт., подвес для проектора SMS AERO – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP200XL – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Dreper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 – 1 шт.)

### **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)

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

1. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS.
2. Microsoft Office Std 2010 RUS
3. Microsoft Office 2007 Standard