

**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**

### ***ГАЗОНЕФТЕВОДОПРОЯВЛЕНИЯ***

<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>	прикладной бакалавриат
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Блинов П.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Газонефтеводопроявления» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС – бакалавриат по направлению 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» профиль «Капитальный и текущий ремонт скважин».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Блинов П.А.

**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 дисциплины - приобретение студентами знаний о газонефтеводопроявлениях, возникающих при бурении нефтяных и газовых скважин, мерах по их предупреждению и способах ликвидации. Основными задачами дисциплины являются:

- изучение теоретических основ газонефтеводопроявлений, возникающих при бурении нефтяных и газовых скважин;
- овладение методами выполнения расчетов для профилактики и ликвидации газонефтеводопроявлений при бурении скважин;
- овладение методами обнаружения газонефтеводопроявлений на ранней стадии при бурении скважин;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения нефтяных и газовых скважин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Газонефтеводопроявления» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Предупреждение и ликвидация аварий в скважинах» являются: «Основы нефтегазового дела», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Монтаж и эксплуатация бурового и нефтегазового оборудования», «Основы петрофизики», «Капитальный и текущий ремонт скважин», «Буровые технологические жидкости».

Дисциплина «Газонефтеводопроявления» является основополагающей для написания выпускной квалификационной работы и последующей практической деятельности.

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов безопасности работ при строительстве скважин. При освоении дисциплины студенты обучаются прогнозировать, обнаруживать и ликвидировать газонефтеводопроявления.

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

Процесс изучения дисциплины «Газонефтеводопроявления» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-3	ПКС-3.1.Знать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций; ПКС-3.2.Уметь организовать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценивать риски; ПКС-3.3.Владеть навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 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)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
Подготовка к лекциям	8	8
Аналитический информационный поиск	18	18
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к лабораторным занятиям	20	20
Работа в библиотеке	18	18
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>36</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы, 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
Введение	4	4	-	-	-
Теоретические основы управления скважиной	6	4	-	-	2
Предупреждение газонефтеводопроявлений	60	4	4	12	40
Ликвидация газонефтеводопроявлений	68	4	16	8	40
Устьевое и противовыбросовое оборудование	6	4	-	-	2
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>84</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение	Современное состояние топливно-энергетического комплекса России. Газонефтеводопроявления (ГНВП) как вид осложнений при бурении в процессе строительства и реконструкции скважин. Признаки ГНВП. Источники поступления газа в скважину. Возможные последствия ГНВП.	4
2.	Теоретические основы управления скважиной	Основной закон гидростатики. Потери давления при прямой циркуляции в системе без дросселя и с дросселем, при обратной циркуляции. Газовые законы. Идеальные газы. Реальные газы. Нормальное и аномальное поровые давления. Явления, вызывающие аномальные пластовые давления. Обнаружение аномального изменения порового давления. Оценка порового давления и давления гидроразрыва пород. Конструкция скважины. Понятия допустимого и максимального устьевых давлений. Причины притока пластового флюида в скважину. Повышение порового давления. Уменьшение давления в скважине за счет снижения плотности и уровня бурового раствора и исчезновения потерь давления при остановке циркуляции. Гидродинамические колебания в скважине при спуске и подъеме колонны труб.	4
3.	Предупреждение газонефтеводопроявлений	Меры предосторожности для сохранения первичного управления скважиной и обнаружения поглощений при механическом бурении, подготовке к спускоподъемным операциям и их проведении, при специальных операциях (каротажные работы, крепление скважин). Сложные случаи поглощений.	4
4.	Ликвидация газонефтеводопроявлений	Закрытие скважины в случаях отсутствия и наличия поглощения, а также при наличии значительного устойчивого притока пластового флюида. Процедуры плавного и жёсткого закрытия скважины, их сравнение. Наблюдение за давлением закрытой скважины. Продолжительность периода наблюдения. Снятие показаний и сопоставление устьевых давлений. Оценка риска гидроразрыва при закрытии скважины. Первоочередные расчеты при возникновении проявления. Расчет пластового давления и плотности бурового раствора для ликвидации ГНВП. Оценка устьевого давления в бурительных трубах при наличии в них обратного клапана. Оценка плотности пластового флюида и скорости подъема пачки пластового флюида. Расчеты утяжеления бурового	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>раствора. Случай получения объема притока пластового флюида больше объема открытого ствола. Случай низкого запаса безопасности для устьевого давления обсадной колонны.</p> <p>Основные принципы и способы управления скважиной. Понятие «барьеров» при проведении специальных операций. Принципы создания забойного давления. Принципы управления забойным давлением. Способы управления ГНВП. Определение оптимальной производительности насоса для управления скважиной. Способ бурильщика. Способ ожидания и утяжеления. Комбинированный способ. Управление скважиной при возникновении осложнений в процессе ликвидации ГНВП. Виды осложнений и способы их преодоления. Управление скважиной способом стравливания давления. Стравливание бурового раствора дозированными порциями определенного объема. Обнаружение газа на небольшой глубине. Рекомендации по бурению в зоне неглубокой газовой залежи. Глушение скважины "в лоб" с закачкой на поглощение. Ступенчатое утяжеление бурового раствора. Особенности управления наклонными и горизонтальными скважинами.</p> <p>ГНВП в процессе спуско-подъемных операций. Причины проявлений флюидов. Разработка плана работ по ликвидации ГНВП. Спуск колонны труб в скважину под давлением (стриппинг).</p> <p>Управление скважиной при креплении. Принципы управления рисками при контроле скважин. Требование к целостности скважины. Понятие барьеров. Методы испытания барьеров.</p>	
5.	Устьевое и противовыбросовое оборудование	<p>Требования к наземному манифольду. Оборудование для обвязки обсадных колонн и насосно-компрессорных труб. Колонная головка. Катушка колонной головки. Типы фланцев. Колонные подвески. Испытательный фланец. Циркуляционная крестовина. Фланцевые катушки и переходные фланцы. Головки НКТ. Компактные головки. Схемы сборки превенторов.</p> <p>Противовыбросовые превенторы.</p> <p>Перекрывающие устройства. Устройства для испытания устьевого оборудования и обсадных колонн.</p> <p>Системы управления превенторами. Конструкция и принцип работы стандартной насосно-аккумуляторной установки. Контроль времени зарядки баллонов, пускового давления и отключения насосов, уровня масла в резервуарах,</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		дозарядки баллонов, закрытия скважины насосами или аккумуляторными баллонами, времени закрытия преенторов. Дроссельные манифолды, линии глушения и отводные линии.	
<b>Итого:</b>			<b>20</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	3	Знакомство с тренажером имитатором бурения «АМТ-231»	4
2	3	Обнаружение проявлений	4
3	3	Испытание обсадных колонн на герметичность	4
4	4	Ликвидация проявлений	8
<b>Итого:</b>			<b>20</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	3	Проведение расчётов максимально допустимого устьевого давления в кольцевом (затрубном) пространстве	4
2.	4	Расчет листа глушения скважин при ГНВП	16
<b>Итого:</b>			<b>20</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

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

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

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

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

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

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

#### **Раздел 1. Введение**

1. Современное состояние топливно-энергетического комплекса России.
2. Газонефтеводопроявления (ГНВП) как вид осложнений при бурении в процессе строительства и реконструкции скважин.
3. Признаки ГНВП.
4. Источники поступления газа в скважину.
5. Возможные последствия ГНВП.

#### **Раздел 2. Теоретические основы управления скважиной**

1. Основной закон гидростатики.
2. Потери давления при прямой циркуляции в системе без дросселя и с дросселем, при обратной циркуляции.
3. Газовые законы. Идеальные газы. Реальные газы.
4. Нормальное и аномальное поровые давления. Явления, вызывающие аномальные пластовые давления.
5. Обнаружение аномального изменения порового давления.
6. Оценка порового давления и давления гидроразрыва пород.
7. Понятия допустимого и максимального устьевых давлений.
8. Причины притока пластового флюида в скважину.
9. Уменьшение давления в скважине за счет снижения плотности и уровня бурового раствора и исчезновения потерь давления при остановке циркуляции.
10. Гидродинамические колебания в скважине при спуске и подъеме колонны труб.

#### **Раздел 3. Предупреждение газонефтеводопроявлений**

1. Меры предосторожности для сохранения первичного управления скважиной и обнаружения поглощений при механическом бурении, подготовке к спускоподъемным операциям и их проведении, при специальных операциях (каротажные работы, крепление скважин). Сложные случаи поглощений.

#### **Раздел 4. Ликвидация газонефтеводопроявлений**

1. Закрытие скважины в случаях отсутствия и наличия поглощения, а также при наличии значительного устойчивого притока пластового флюида.
2. Процедуры плавного и жёсткого закрытия скважины, их сравнение.
3. Наблюдение за давлением закрытой скважины. Продолжительность периода наблюдения. Снятие показаний и сопоставление устьевых давлений.
4. Оценка риска гидроразрыва при закрытии скважины.
5. Первоочередные расчеты при возникновении проявления. Расчет пластового давления и плотности бурового раствора для ликвидации ГНВП. Оценка устьевого давления в бурильных трубах при наличии в них обратного клапана. Оценка плотности пластового флюида и скорости подъема пачки пластового флюида. Расчеты утяжеления бурового раствора. Случай получения объема притока пластового флюида больше объема открытого ствола. Случай низкого запаса безопасности для устьевого давления обсадной колонны.
6. Основные принципы и способы управления скважиной.



7. Понятие «барьеров» при проведении специальных операций.
8. Принципы создания забойного давления.
9. Принципы управления забойным давлением.
10. Способы управления ГНВП.
11. Определение оптимальной производительности насоса для управления скважиной. Способ бурильщика. Способ ожидания и утяжеления. Комбинированный способ.
12. Управление скважиной при возникновении осложнений в процессе ликвидации ГНВП. Виды осложнений и способы их преодоления.
13. Управление скважиной способом стравливания давления. Стравливание бурового раствора дозированными порциями определенного объема.
14. Обнаружение газа на небольшой глубине. Рекомендации по бурению в зоне неглубокой газовой залежи.
15. Глушение скважины "в лоб" с закачкой на поглощение.
16. Ступенчатое утяжеление бурового раствора.
17. Особенности управления наклонными и горизонтальными скважинами.
18. ГНВП в процессе спуско-подъемных операций.
19. Причины проявлений флюидов.
20. Разработка плана работ по ликвидации ГНВП.
21. Спуск колонны труб в скважину под давлением (стриппинг).
22. Управление скважиной при креплении. Принципы управления рисками при контроле скважин. Требование к целостности скважины. Понятие барьеров. Методы испытания барьеров.

## **Раздел 5. Устьевое и противовыбросовое оборудование**

1. Требования к наземному манифольду.
2. Оборудование для обвязки обсадных колонн и насосно-компрессорных труб. Колонная головка. Катушка колонной головки. Типы фланцев. Колонные подвески. Испытательный фланец. Циркуляционная крестовина. Фланцевые катушки и переходные фланцы. Головки НКТ. Компактные головки. Схемы сборки превенторов.
3. Противовыбросовые превенторы.
4. Перекрывающие устройства. Устройства для испытания устьевого оборудования и обсадных колонн.
5. Системы управления превенторами. Конструкция и принцип работы стандартной насосно-аккумуляторной установки. Контроль времени зарядки баллонов, пускового давления и отключения насосов, уровня масла в резервуарах, дозарядки баллонов, закрытия скважины насосами или аккумуляторными баллонами, времени закрытия превенторов.
6. Дроссельные манифольды, линии глушения и отводные линии.

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

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

1. Что такое осложнение в бурении?
2. Что такое газонефтепроявление?
3. Каковы признаки ГНВП?
4. Какие существуют источники поступления газа в скважину?
5. Каковы возможные последствия ГНВП?
6. Как формулируется основной закон гидростатики?
7. Как рассчитываются потери давления при прямой циркуляции в системе без дросселя и с дросселем, при обратной циркуляции?
8. Какие существуют основные газовые законы?
9. Что такое зоны АВПД и АНПД?
10. Как обнаруживается аномальное изменение порового давления?
11. Как оценивают поровое давление и давление гидроразрыва пород?

12. Как рассчитывают допустимое и максимальное устьевые давления?
13. Каковы причины притока пластового флюида в скважину
14. Какие возникают гидродинамические колебания в скважине при спуске и подъеме колонны труб?
15. Какие существуют меры предосторожности для сохранения первичного управления скважиной и обнаружения поглощений при механическом бурении, подготовке к спускоподъемным операциям и их проведении, при специальных операциях?
16. Как осуществляется закрытие скважины в случаях отсутствия и наличия поглощения, а также при наличии значительного устойчивого притока пластового флюида?
17. В чем заключаются процедуры плавного и жёсткого закрытия скважины, их сравнение?
18. Как оценивают риски гидроразрыва при закрытии скважины?
19. Какие первоочередные расчеты при возникновении проявления?
20. В чем заключается глушение скважины "в лоб" с закачкой на поглощение?
21. Когда применяется ступенчатое утяжеление бурового раствора?
22. Каковы причины проявления флюидов при спуско-подъемных операциях?
23. Для чего применяется спуск колонны труб в скважину под давлением?
24. Каковы требования к наземному манифольду?
25. Какое оборудование применяется для обвязки обсадных колонн и насосно-компрессорных труб?
26. Какие существуют виды противовыбросовых превенторов?
27. Как испытывают устьевое оборудование и обсадные колонны?
28. Как устроена система управления превенторами?
29. Как осуществляется контроль за временем зарядки баллонов, пускового давления и отключения насосов, уровня масла в резервуарах, дозарядки баллонов, закрытия скважины насосами или аккумуляторными баллонами?
30. Как устроены дроссельные манифольды, линии глушения и отводные линии?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1:

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Технологическая ситуация, которая нарушает нормальный ход процесса бурения скважины, предусмотренная техническим проектом называется	1. осложнением 2. поглощением 3. аварией 4. прихватом
2.	Нарушение технологического процесса строительства скважины, требующее для его ликвидации специальных работ, не предусмотренных техническим проектом называется	1. проявлением 2. поглощением 3. осложнением 4. аварией
3.	Поступление флюида из пласта в скважину называется	1. поглощением 2. аварией 3. проявлением 4. осложнением
4.	Пластовое давление –это ...	1. давление в пласте 2. давление пласта 3. давление пласта на скважину 4. давление флюида в пласте
5.	Ликвидация ГНВП заключается в	1. ликвидационном тампонировании скважины 2. закрытии противовыбросового оборудования

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. открытии линии глушения 4. удалении из скважины поступившего флюида
6.	Превентор служит для	1. герметизации бурильной колонны 2. герметизации межколонного пространства 3. удаления флюида из скважины 4. регулирования давления на устье скважины
7.	Глушение скважины -это ...	1. ликвидация ГНВП 2. ликвидация поглощений 3. ликвидация прихватов 4. закрытие превентора
8.	Линия дросселирования служит для	1. регулирования давления в бурильных трубах 2. регулирования подачи буровых насосов 3. регулирования давления в кольцевом пространстве 4. регулирования давления закрытия превенторов
9.	Методы плавного глушения ГНВП заключаются в	1. поддержании постоянного давления на устье в кольцевом пространстве 2. поддержании постоянного давления на устье в бурильных трубах 3. поддержании постоянного давления на забое 4. плавном вымыве флюида из скважины
10.	При обнаружении ГНВП после остановки насосов необходимо	1. подать сигнал тревоги и покинуть буровую 2. закрыть превентор 3. поднять ведущую трубу и закрыть универсальный превентор 4. закрыть универсальный превентор, а затем поднять ведущую трубу выше стола ротора
11.	После закрытия скважины при ГНВП определяют	1. давление гидроразрыва 2. давление опрессовки обсадной колонны 3. пластовое давление 4. гидростатическое давление в скважине
12.	Плотность флюида, поступившего в скважину определяется по формуле	$1. \rho_{\phi} = \rho - \frac{(P_{\text{кп}} - P_{\text{бт}})}{z_{\phi} g}$ $2. \rho_{\phi} = \rho - \frac{(P_{\text{бт}} - P_{\text{кп}})}{z_{\phi} g}$ $3. \rho_{\phi} = \rho + \frac{(P_{\text{бт}} - P_{\text{кп}})}{z_{\phi} g}$ $4. \rho_{\phi} = \rho + \frac{(P_{\text{кп}} - P_{\text{бт}})}{z_{\phi} g}$ <p>где <math>\rho</math> – плотность бурового раствора; <math>P_{\text{кп}}</math> и <math>P_{\text{бт}}</math> – давления на устье в кольцевом пространстве (КП) и бурильных трубах (БТ); <math>z_{\phi}</math> – высота флюида в КП</p>
13.	Для предотвращения ГНВП при подъеме бурильных труб необходимо	1. следить за уровнем бурового раствора в емкостях 2. производить долив бурового раствора в скважину

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. расхаживать бурильную колонну 4. производить сварбирование
14.	Для предотвращения ГНВП при подъеме бурильных труб необходимо	1. закрыть универсальный превентор 2. закрыть плащечный превентор 3. открыть линию глушения скважины 4. снизить скорость подъема инструмента
15.	Что не является признаком ГНВП?	1. понижение давления нагнетания буровых насосов 2. повышение уровня бурового раствора в емкостях 3. снижение нагрузки на крюке 4. снижение расхода бурового раствора на выходе из скважины
16.	Для предупреждения ГНВП следует	1. увеличить вязкость бурового раствора 2. увеличить плотность бурового раствора 3. уменьшить расход бурового раствора 4. увеличить нагрузку на долото
17.	Приближенное давление на насосе при прокачке раствора новой плотности	1. $P_n = P_c \left( \frac{\rho_n}{\rho_c} \right)$ 2. $P_n = P_c \left( \frac{\rho_n}{\rho_c} \right)^2$ 3. $P_n = P_c \left( \frac{\rho_c}{\rho_n} \right)$ 4. $P_n = P_c \left( \frac{\rho_c}{\rho_n} \right)^2$ где $\rho_n$ и $\rho_c$ – новая и старая плотность бурового раствора
18.	Плотность раствора для глушения ГНВП находится по формуле	1. $\rho_2 = \rho - \frac{P_{\text{от}}}{gH}$ 2. $\rho_2 = \rho + \frac{P_{\text{кл}}}{gH}$ 3. $\rho_2 = \rho + \frac{P_{\text{от}}}{gH}$ 4. $\rho_2 = \rho - \frac{P_{\text{кл}}}{gH}$ где $P_{\text{от}}$ и $P_{\text{кл}}$ – давления на устье при закрытии скважины в бурильных трубах и кольцевом канале; $\rho_2$ и $\rho$ – плотности растворов для глушения и исходного бурового раствора; $H$ – глубина скважины
19.	Начальное давление циркуляции при глушении ГНВП	1. $P_{\text{нач}} = P_n - P_{\text{от}}$ 2. $P_{\text{нач}} = P_{\text{от}} - P_n$ 3. $P_{\text{нач}} = P_n + P_{\text{от}}$ 4. $P_{\text{нач}} = P_n$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		где $P_n$ – давление на насосе при обнаружении проявления; $P_{\text{от}}$ – давление на устье в бурильных трубах при закрытой скважине
20.	Конечное давление циркуляции при глушении ГНВП	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P_{\text{кон}} = P_n</math></li> <li>2. <math>P_{\text{кон}} = P_n \frac{\rho}{\rho_{\text{зл}}}</math></li> <li>3. <math>P_{\text{кон}} = P_{\text{от}} \frac{\rho_{\text{зл}}}{\rho}</math></li> <li>4. <math>P_{\text{кон}} = P_n \frac{\rho_{\text{зл}}}{\rho}</math></li> </ol> <p>где <math>P_n</math> – давление на насосе при обнаружении проявления; <math>P_{\text{от}}</math> – давление на устье в бурильных трубах при закрытой скважине; <math>\rho_{\text{з}}</math> и <math>\rho</math> – плотности растворов для глушения и исходного бурового раствора</p>

**Вариант 2:**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Максимально допустимая плотность бурового раствора определяется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\rho_{\text{max}} = \frac{P_{\text{ИПП}}}{gh_{\text{нл}}} - \rho_{\text{ИПП}}</math></li> <li>2. <math>\rho_{\text{max}} = \frac{P_{\text{ИПП}}}{gh_{\text{нл}}} + \rho_{\text{ИПП}}</math></li> <li>3. <math>\rho_{\text{max}} = \frac{P_{\text{ИПП}}}{gh_{\text{нл}}} + \rho</math></li> <li>4. <math>\rho_{\text{max}} = \frac{P_{\text{ИПП}}}{gh_{\text{нл}}} - \rho</math></li> </ol> <p>где <math>P_{\text{ИПП}}</math> – давление на устье при испытании пласта на поглощение; <math>h_{\text{нл}}</math> – глубина слабого пласта по вертикали; <math>\rho_{\text{ИПП}}</math> и <math>\rho</math> – плотности растворов при испытании пласта на поглощение и исходного бурового раствора</p>
2.	Максимальное допустимое давление на устье в кольцевом пространстве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P_{\text{max КП}} = (\rho_{\text{max}} - \rho) / gH</math></li> <li>2. <math>P_{\text{max КП}} = (\rho - \rho_{\text{max}}) / gH</math></li> <li>3. <math>P_{\text{max КП}} = (\rho_{\text{max}} + \rho) gH</math></li> <li>4. <math>P_{\text{max КП}} = (\rho_{\text{max}} - \rho) gH</math></li> </ol> <p>где <math>\rho_{\text{max}}</math> и <math>\rho</math> – максимальная допустимая и используемая плотности растворов; <math>H</math> – глубина скважины</p>
3.	Снижение давления на пласт при подъеме 1 м бурильных труб, Па/м	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\Delta P_{\text{yд}} = \frac{\rho \cdot Q_{\text{от}} \cdot g}{(Q_{\text{кп}} - Q_{\text{от}})}</math></li> <li>2. <math>\Delta P_{\text{yд}} = \frac{Q_{\text{от}}}{(Q_{\text{кп}} - Q_{\text{от}}) \cdot \rho \cdot g}</math></li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		$3. \Delta P_{y\partial} = \frac{\rho \cdot (Q_{кп} - Q_{\partial m}) \cdot g}{Q_{\partial m}}$ $4. \Delta P_{y\partial} = \frac{\rho \cdot (Q_{кп} - Q_{\partial m}) \cdot g}{Q_{кп}}$ <p>где <math>\rho</math> – плотность бурового раствора, кг/м<sup>3</sup>;  <math>Q_{\partial m}</math> – удельный объем металла бурильных труб, м<sup>3</sup>/м;  <math>Q_{кп}</math> – удельный внутренний объем обсадных труб</p>
4.	Длина бурильных труб, при которой забойное давление становится меньше пластового	$1. L_{кр} = \Delta P_{y\partial} \cdot H$ $2. L_{кр} = \Delta P_{пл} \cdot H$ $3. L_{кр} = \frac{\Delta P_{пл}}{\Delta P_{y\partial}} \cdot H$ $4. L_{кр} = \frac{\Delta P_{пл}}{\Delta P_{y\partial}}$ <p>где <math>\Delta P_{y\partial}</math> - снижение давления на пласт при подъеме 1 м бурильных труб, Па/м; <math>\Delta P_{y\partial}</math> – превышение забойного давления над пластовым; <math>H</math> – глубина скважины</p>
5.	Плащечный превентор с глухими плашками служит для перекрытия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. кольцевого канала между обсадными трубами</li> <li>2. кольцевого канала между бурильными и обсадными трубами</li> <li>3. скважины по всей площади сечения</li> <li>4. канала внутри бурильных труб</li> <li>5. канала внутри бурильных труб и кольцевом канале</li> </ol>
6.	Для предотвращения ГНВП при подъеме бурильных труб необходимо	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. следить за уровнем бурового раствора в емкостях</li> <li>2. производить долив бурового раствора в скважину</li> <li>3. расхаживать бурильную колонну</li> <li>4. производить сварбирование</li> </ol>
7.	Для предотвращения ГНВП при подъеме бурильных труб необходимо	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. закрыть универсальный превентор</li> <li>2. закрыть плащечный превентор</li> <li>3. открыть линию глушения скважины</li> <li>4. снизить скорость подъема инструмента</li> </ol>
8.	Что не является признаком ГНВП?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. понижение давления нагнетания буровых насосов</li> <li>2. повышение уровня бурового раствора в емкостях</li> <li>3. снижение нагрузки на крюке</li> <li>4. снижение расхода бурового раствора на выходе из скважины</li> </ol>
9.	Для предупреждения ГНВП следует	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличить вязкость бурового раствора</li> <li>2. увеличить плотность бурового раствора</li> <li>3. уменьшить расход бурового раствора</li> <li>4. увеличить нагрузку на долото</li> </ol>
10.	Методы плавного глушения ГНВП	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. поддержания постоянного давления на устье в</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	заключаются в	кольцевом пространстве 2. поддержании постоянного давления на устье в бурильных трубах 3. поддержании постоянного давления на забое 4. плавном вымыве флюида из скважины
11.	При обнаружении ГНВП после остановки насосов необходимо	1. подать сигнал тревоги и покинуть буровую 2. закрыть превентор 3. поднять ведущую трубу и закрыть универсальный превентор 4. закрыть универсальный превентор, а затем поднять ведущую трубу выше стола ротора
12.	После закрытия скважины при ГНВП определяют	1. давление гидроразрыва 2. давление опрессовки обсадной колонны 3. пластовое давление 4. гидростатическое давление в скважине
13.	Как влияет изменение дифференциального давления $\Delta P$ на механическую скорость бурения $v_m$ в зоне АВПД?	1. $v_m$ увеличивается с уменьшением $\Delta P$ 2. $v_m$ уменьшается с уменьшением $\Delta P$ 3. $v_m$ увеличивается с увеличением $\Delta P$ 4. $v_m$ уменьшается с приближением к АВПД
14.	Как контролируется уровень раствора в приёмных ёмкостях насосов?	1. Визуально 2. Мерной рейкой 3. Уровнемером с передачей показаний на пульт бурильщика 4. Уровнемером с передачей показаний на пульт бурильщика, со звуковой и световой сигнализацией
15.	Наиболее важная характеристика уровнемера	1. Оценка минимального количества поступившего флюида 2. Подача звукового сигнала при критическом уровне 3. Подача светового сигнала при критическом уровне 4. Подача сигналов при критическом уровне
16.	Какое условие необходимо для предотвращения гидроразрыва при удалении газового пузыря плавным глушением?	1. Нагнетание раствора с меньшей плотностью; 2. Сохранение объёма поднимающегося пузыря; 3. Баланс объёма раствора на входе и выходе из скважины; 4. При подъёме объём газового пузыря должен возрастать
17.	Плотность раствора для глушения ГНВП находится по формуле	1. $\rho_2 = \rho - \frac{P_{\text{ом}}}{gH}$ 2. $\rho_2 = \rho + \frac{P_{\text{кл}}}{gH}$ 3. $\rho_2 = \rho + \frac{P_{\text{ом}}}{gH}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		$4. \rho_2 = \rho - \frac{P_{\text{кп}}}{gH}$ <p>где <math>P_{\text{от}}</math> и <math>P_{\text{кп}}</math> – давления на устье при закрытии скважины в бурильных трубах и кольцевом канале; <math>\rho_2</math> и <math>\rho</math> – плотности растворов для глушения и исходного бурового раствора; <math>H</math> – глубина скважины</p>
18.	Приближенное давление на насосе при прокачке раствора новой плотности	$1. P_n = P_c \left( \frac{\rho_n}{\rho_c} \right)$ $2. P_n = P_c \left( \frac{\rho_n}{\rho_c} \right)^2$ $3. P_n = P_c \left( \frac{\rho_c}{\rho_n} \right)$ $4. P_n = P_c \left( \frac{\rho_c}{\rho_n} \right)^2$ <p>где <math>\rho_n</math> и <math>\rho_c</math> – новая и старая плотность бурового раствора</p>
19.	Начальное давление циркуляции при глушении ГНВП	$1. P_{\text{нач}} = P_n - P_{\text{от}}$ $2. P_{\text{нач}} = P_{\text{от}} - P_n$ $3. P_{\text{нач}} = P_n + P_{\text{от}}$ $4. P_{\text{нач}} = P_n$ <p>где <math>P_n</math> – давление на насосе при обнаружении проявления; <math>P_{\text{от}}</math> – давление на устье в бурильных трубах при закрытой скважине</p>
20.	Конечное давление циркуляции при глушении ГНВП	$1. P_{\text{кон}} = P_n$ $2. P_{\text{кон}} = P_n \frac{\rho}{\rho_{\text{гп}}}$ $3. P_{\text{кон}} = P_{\text{от}} \frac{\rho_{\text{гп}}}{\rho}$ $4. P_{\text{кон}} = P_n \frac{\rho_{\text{гп}}}{\rho}$ <p>где <math>P_n</math> – давление на насосе при обнаружении проявления; <math>P_{\text{от}}</math> – давление на устье в бурильных трубах при закрытой скважине; <math>\rho_{\text{гп}}</math> и <math>\rho</math> – плотности растворов для глушения и исходного бурового раствора</p>

**Вариант 3:**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Поступление флюида из пласта в скважину называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>поглощением</li> <li>аварией</li> <li>проявлением</li> <li>осложнением</li> </ol>
2.	Пластовое давление – это ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>давление в пласте</li> </ol>



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. давление пласта 3. давление пласта на скважину 4. давление флюида в пласте
3.	Ликвидация ГНВП заключается в	1. ликвидационном тампонировании скважины 2. закрытии противовыбросового оборудования 3. открытии линии глушения 4. удалении из скважины поступившего флюида
4.	Превентор служит для	1. герметизации бурильной колонны 2. герметизации межколонного пространства 3. удаления флюида из скважины 4. регулирования давления на устье скважины
5.	Глушение скважины -это ...	1. ликвидация ГНВП 2. ликвидация поглощений 3. ликвидация прихватов 4. закрытие превентора
6.	Линия дросселирования служит для	1. регулирования давления в бурильных трубах 2. регулирования подачи буровых насосов 3. регулирования давления в кольцевом пространстве 4. регулирования давления закрытия превенторов
7.	Методы плавного глушения ГНВП заключаются в	1. поддержании постоянного давления на устье в кольцевом пространстве 2. поддержании постоянного давления на устье в бурильных трубах 3. поддержании постоянного давления на забое 4. плавном вымыве флюида из скважины
8.	При обнаружении ГНВП после остановки насосов необходимо	1. подать сигнал тревоги и покинуть буровую 2. закрыть превентор 3. поднять ведущую трубу и закрыть универсальный превентор 4. закрыть универсальный превентор, а затем поднять ведущую трубу выше стола ротора
9.	После закрытия скважины при ГНВП определяют	1. давление гидроразрыва 2. давление опрессовки обсадной колонны 3. пластовое давление 4. гидростатическое давление в скважине
10.	Плашечный превентор с глухими плашками служит для перекрытия	1. кольцевого канала между обсадными трубами 2. кольцевого канала между бурильными и обсадными трубами 3. скважины по всей площади сечения 4. канала внутри бурильных труб
11.	Для предотвращения ГНВП при подъеме бурильных труб необходимо	1. следить за уровнем бурового раствора в емкостях 2. производить долив бурового раствора в скважину 3. расхаживать бурильную колонну 4. производить сварбирование
12.	Для предотвращения ГНВП при	1. закрыть универсальный превентор

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	подъеме бурильных труб необходимо	2. закрыть плащечный превентор 3. открыть линию глушения скважины 4. снизить скорость подъема инструмента
13.	Что не является признаком ГНВП?	1. понижение давления нагнетания буровых насосов 2. повышение уровня бурового раствора в емкостях 3. снижение нагрузки на крюке 4. снижение расхода бурового раствора на выходе из скважины
14.	Для предупреждения ГНВП следует	1. увеличить вязкость бурового раствора 2. увеличить плотность бурового раствора 3. уменьшить расход бурового раствора 4. увеличить нагрузку на долото
15.	Методы плавного глушения ГНВП заключаются в	1. поддержании постоянного давления на устье в кольцевом пространстве 2. поддержании постоянного давления на устье в бурильных трубах 3. поддержании постоянного давления на забое 4. плавном вымыве флюида из скважины
16.	При обнаружении ГНВП, после остановки насосов необходимо	1. подать сигнал тревоги и покинуть буровую 2. закрыть превентор 3. поднять ведущую трубу и закрыть универсальный превентор 4. закрыть универсальный превентор, а затем поднять ведущую трубу выше стола ротора
17.	После закрытия скважины при ГНВП определяют	1. давление гидроразрыва 2. давление опрессовки обсадной колонны 3. пластовое давление 4. гидростатическое давление в скважине
18.	Как влияет изменение дифференциального давления $\Delta P$ на механическую скорость бурения $v_m$ в зоне АВПД?	1. $v_m$ увеличивается с уменьшением $\Delta P$ 2. $v_m$ уменьшается с уменьшением $\Delta P$ 3. $v_m$ увеличивается с увеличением $\Delta P$ 4. $v_m$ уменьшается с приближением к АВПД
19.	Как контролируется уровень раствора в приёмных ёмкостях насосов?	1. Визуально 2. Мерной рейкой 3. Уровнемером с передачей показаний на пульт бурильщика 4. Уровнемером с передачей показаний на пульт бурильщика, со звуковой и световой сигнализацией
20.	Наиболее важная характеристика уровнемера	1. Оценка минимального количества поступившего флюида 2. Подача звукового сигнала при критическом уровне 3. Подача светового сигнала при критическом уровне 4. Подача сигналов при критическом уровне

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

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

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

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

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. *Насыров, А. М.* Освоение и глушение нефтяных скважин: учебное пособие / А. М. Насыров, С. Ю. Борхович, О. Н. Барданова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 264 с. - ISBN 978-5-9729-0832-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904185>
2. *Кустышева А.В.* Осложнения, аварии и фонтаноопасность при строительстве, эксплуатации и ремонте нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / под ред. А.В. Кустышева. - Электрон. дан. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 178 с. <https://e.lanbook.com/book/91822>
3. *Ясов В. Г.* Осложнения в бурении: Справ. пособие. - М.: Недра, 1991. - 334 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. *Паникаровский Е.В.* Вскрытие сложнопостроенных коллекторов / Е.В. Паникаровский, В.В. Паникаровский. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. - 126 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/28316/#2>
2. *Яковлев И.Г.* Предупреждение и ликвидация осложнений, аварий и брака при строительстве скважин: учебное пособие/ И.Г. Яковлев, В.П. Овчинников, А.Ф. Семененко, Т.М. Семененко. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 156 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/55446/#2>

3. Долгушин В.А. Контроль скважин при ГНВП. Практические задания по управлению скважиной: учебное пособие/ В.А. Долгушин, А.А. Земляной, А.В. Кустышев, Д.С. Леонтьев – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016. – 117 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91828/#2>

### **1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. «Газонефтеводопроявления» Методические указания к лабораторным работам. [http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp\\_1544401131.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1544401131.pdf)
2. «Газонефтеводопроявления» Методические указания к практическим занятиям. [http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr\\_1544401131.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544401131.pdf)

### **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.bibliocomplectator.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 и лабораторных работ.**

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 (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 1 аудитория № 1212):

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