

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

ОЧИСТНЫЕ АГЕНТЫ И ТАМПОНАЖНЫЕ СМЕСИ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.03 «Технология геологической разведки»
Специализация:	«Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»
Квалификация выпускника:	Горный инженер-буровик
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент В.В. Никишин

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Очистные агенты и тампонажные смеси» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», утвержденного приказом Минобрнауки России № 977 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки» специализация «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых».

Составитель _____ к.т.н., доцент В.В. Никишин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Бурения скважин от 20 января 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н, доцент М.В. Двойников

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины «Очистные агенты и тампонажные смеси» – приобретение студентами знаний в области теории основных технологических процессов, связанных с использованием очистных агентов и тампонажных растворов, что необходимо для высококачественного строительства нефтяных и газовых скважин, обеспечения экологической безопасности и экономической эффективности процесса бурения.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение основных технологических процессов, связанных с бурением нефтяных и газовых скважин и использованием при этом очистных агентов и тампонажных смесей;
- овладение методами выбора типов очистных агентов и тампонажных смесей;
- формирование: представлений о процессе промывки скважины в целом и о влиянии на этот процесс структурно-реологических и фильтрационных свойств очистных агентов; способностей для проведения основных операций по замеру параметров очистных агентов и тампонажных смесей; навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы; мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения нефтяных и газовых скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Очистные агенты и тампонажные смеси» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», специализация «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых», и изучается в 5-ом и 6-ом семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Очистные агенты и тампонажные смеси» являются «История освоения земных недр» и «Прикладная гидродинамика».

Дисциплина «Очистные агенты и тампонажные смеси» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Гидроаэромеханика и теплообмен в бурении», «Бурение скважин», «Бурение нефтяных и газовых скважин» и ряда специальных дисциплин, в которых рассматриваются процессы бурения скважин и связанные с ними операции, специфичные для данного направления подготовки.

Особенностью дисциплины является изучение разработки технологии сооружения скважин, конструкции скважин и параметров режима бурения, обоснования параметров, применяемых промывочной жидкости и тампонажных смесей.

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

Процесс изучения дисциплины «Очистные агенты и тампонажные смеси» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показате-	ОПК-10	ОПК-10.1 Знать: - методы и средства, связанные с планированием, проектированием и организацией геологоразведочных и горных работ.
		ОПК-10.2 Уметь: - обосновывать предложения по совершенствованию организации производства и оперативно устранять нарушения производственных процессов.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
ли производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов		ОПК-10.3 Владеть: - навыками руководства и вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства.

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	
		5	6
Аудиторная работа, в том числе:	116	68	48
Лекции (Л)	83	51	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	33	17	16
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	64	22	42
Выполнение курсовой работы	20	–	20
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–	–
Реферат	–	–	–
Подготовка к практическим занятиям	–	–	–
Подготовка к лабораторным занятиям	33	17	16
Подготовка к зачету	11	5	6
Промежуточная аттестация – зачет (З), курсовая работа (КР)	3, КР	3	3, КР
Общая трудоёмкость дисциплины			
	ак. час.	180	90
	зач. ед.	5	2,5

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1 «Классификация промывочных растворов и	10	6	–	2	2

их технологические функции»					
Раздел 2 «Глинистые промывочные жидкости, свойства и их регулирование»	13	8	–	5	2
Раздел 3 «Безглинистые и малоглинистые промывочные растворы на водной основе; эмульсионные, утяжеленные и аэрированные глинистые растворы»	11	6	–	4	3
Раздел 4 «Промывочные растворы на углеводородной основе»	11	6	–	2	3
Раздел 5 «Приготовление, утяжеление и обработка промывочных растворов»	11	6	–	2	3
Раздел 6 «Очистка промывочных растворов, регулирование содержания и состава твёрдой фазы»	11	6	–	2	3
Раздел 7 «Дегазация промывочной жидкости»	9	6	–	–	3
Раздел 8 «Принципы выбора промывочных растворов»	10	7	–	–	3
Раздел 9 «Тампонажные смеси на основе минеральных вяжущих веществ»	22	6	–	3	10
Раздел 10 «Органические и органо-минеральные материалы»	22	8	–	3	10
Раздел 11 «Модифицированные тампонажные материалы»	22	8	–	4	10
Раздел 12 «Методы испытаний тампонажных материалов и растворов»	28	10	–	6	12
Итого:	180	83	–	33	64

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<i>5 семестр</i>			
1	Классификация промывочных растворов и их технологические функции	Компонентный состав глинистых растворов. Особенности строения кристаллической решётки важнейших глинистых минералов. Влияние минералогического состава, вида поглощающих катионов и минерализации воды на гидратацию, диспергирование глин и свойства глинистого раствора. Структурные свойства, реологические свойства, тиксотропия, фильтрационные и коркообразующие свойства, плотность, водородный показатель, компонентный состав, химический состав фильтрата, седиментационная устойчивость, абразивность, смазочные свойства.	6
2	Глинистые промывочные жидкости, свойства и их регулирование	Глиноматериалы, выпускаемые промышленностью и пути повышения их качества. Свойства глинистых растворов, их роль при бурении и заканчивании скважины и методы их оценки. Принципы и причины, обуславливающие необходимость регулирования свойств глинистых растворов. Химические реагенты и их классификация.	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Реагенты-электролиты, их назначение и особенность механизма воздействия на глинистый раствор. Органические реагенты - защитные коллоиды и мицеллообразующие реагенты - полуколлоиды. Высокомолекулярные органические реагенты. Принципы выбора рецептуры химической обработки глинистых растворов. Разновидность глинистых растворов. Особенности составов, сравнительная оценка и область применения пресных, минерализованных, кальциевых, малосиликатных, малоглинистых, эмульсионных и других глинистых растворов.	
3	Безглинистые и малоглинистые промывочные растворы на водной основе; эмульсионные, утяжеленные и аэрированные глинистые растворы	Применение воды в качестве промывочной жидкости при бурении, безглинистые растворы полимеров. Сравнительная их оценка и область применения. Конденсационный принцип получения дисперсной фазы, способной к структурообразованию. Способы регулирования дисперсности и структурообразующей способности. Типы буровых растворов с конденсированной твёрдой фазой, их сравнительная оценка и область применения. Способы аэрации промывочных жидкостей. Стабилизация аэрированных систем, особенности составов, специфика и область применения.	6
4	Промывочные растворы на углеводородной основе	Классификация растворов на углеводородной основе. «Безводные» растворы на углеводородной основе. Известково-битумные растворы. Обращённые (инвертные) эмульсионные промывочные растворы как дисперсные системы. Стабилизация инвертных эмульсий. Особенности контроля и регулирования свойств и область применения растворов на углеводородной основе.	6
5	Приготовление, утяжеление и обработка промывочных растворов	Стандартные циркуляционные системы буровых установок и их элементы. Оборудование для хранения исходных сыпучих материалов и для размещения и перемешивания приготовленного бурового раствора. Технология приготовления, утяжеления, химической обработки раствора и применяемое для этого технологическое оборудование. Требования к охране труда.	6
6	Очистка промывочных растворов, регулирование содержания и состава твёрдой фазы	Классификация твёрдой фазы в промывочных растворах и принципы её удаления. Вибрационные сита, их конструкция и работа. Осаждение в отстойниках и факторы, влияющие на скорость осаждения. Гидроциклоны-пескоотделители, илоотделители и глиноотделители. Факторы, определяющие размер частиц, удаляемых из раствора гидроциклоном. Трёхступенчатая система	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		очистки неутяжелённых промывочных растворов. Комбинированный очиститель для утяжелённых растворов. Использование центрифуг для удаления избытка коллоидной глины из утяжелённых растворов и твёрдой фазы из неутяжелённых промывочных жидкостей. Система очистки утяжелённых буровых растворов и регенерация утяжелителя. Охрана труда и окружающей среды при очистке промывочных растворов.	
7	Дегазация промывочной жидкости	Классификация способов дегазации. Физико-химическая дегазация, её достоинства, недостатки и область применения. Реагенты-пеногасители, индивидуальные особенности их использования. Механическая дегазация при атмосферном давлении. Вакуумная дегазация. Требования к охране труда, пожарной безопасности, охране труда при дегазации промывочного раствора.	6
8	Принципы выбора промывочных растворов	Принципы расчленения геологического разреза на интервалы с существенно различными требованиями к промывочному раствору. Методика выбора типа раствора, его состава и свойств. Расчёт расхода промывочного раствора и материалов для бурения скважины.	7
Итого по 5-му семестру:			51
6 семестр			
9	Тампонажные смеси на основе минеральных вяжущих веществ	Портландцемент и его разновидности. Химический и минералогический состав цементного клинкера. Свойства цементного раствора и тампонажного камня. Коррозионно-стойкие тампонажные материалы: пуццолановые цементы, глиноземистый и гипсоглиноземистый цементы, карбонатный цемент, песчанистый портландцемент, шлакопортландцемент, магнезиальный цемент. Тампонажные материалы на основе силикатов щелочных металлов. Физико-химические процессы гидратации и твердения минеральных вяжущих веществ. Природа процессов схватывания и твердения цементного камня.	6
10	Органические и органо-минеральные материалы	Быстротвердеющие тампонажные материалы на основе синтетических смол (эпоксидных, фенолформальдегидных и др.), латексов, битумов и смеси с минеральными вяжущими веществами. Реагенты для регулирования их свойств.	8
11	Модифицированные тампонажные материалы	Термостойкие тампонажные материалы: цементно-кремнеземистые смеси, шлакопесчаные цементы. Расширяющиеся тампонажные материалы. Гипсовые вяжущие вещества. Облегченные и утяжеленные тампонажные растворы и области их применения. Способы регулирования плотности	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		тампоначного раствора. Модифицирование тампоначных растворов с помощью химических реагентов. Ускорители и замедлители схватывания и твердения. Регуляторы реологических свойств тампоначных растворов. Понизители водоотдачи и пеногасители. Тампоначные составы, затворенные на концентрированных растворах солей. Нефтеэмульсионные и нефтецементные тампоначные растворы.	
12	Методы испытаний тампоначных материалов и растворов	Отбор, подготовка и хранение пробы для испытаний. Определение физических свойств порошкообразных тампоначных материалов: плотности, степени дисперсности, удельной поверхности. Определение свойств цементного раствора. Приготовление проб, определение подвижности, водоудерживающей способности, плотности, сроков схватывания и времени загустевания. Определение свойств цементного камня: прочности, проницаемости, объемных изменений. Методы стандартных испытаний тампоначных цементов.	10
Итого по 6-му семестру:			32
Итого:			83

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
5 семестр			
1	Раздел 1	Определение плотности бурового раствора.	2
		Определение вязкости бурового раствора.	2
2	Раздел 2	Определение стабильности и суточного отстоя бурового раствора.	2
3		Определение водоотдачи и толщины фильтрационной корки глинистого раствора.	3
4	Раздел 3	Определение реологических параметров бурового раствора.	2
5	Раздел 4	Определение статического напряжения сдвига бурового раствора.	2
6	Раздел 5	Определение количества сырья для приготовления раствора.	2
7	Раздел 6	Определение содержания песка в буровом растворе.	2
Итого по 5-му семестру:			17
6 семестр			
8	Раздел 9	Основные тампоначные материалы.	1
9		Определение количества сырья для приготовления тампоначного раствора.	1
10		Приготовление образцов тампоначного камня для проведения	1

		исследований.	
11	Раздел 10	Определение пластической прочности тампонажного раствора.	3
12	Раздел 11	Определение сроков схватывания тампонажных растворов.	4
13	Раздел 12	Определение подвижности тампонажного раствора.	2
14		Определение консистенции тампонажных растворов.	2
15		Определение предела прочности тампонажного камня при изгибе и сжатии.	2
Итого по 6-му семестру:			16
Итого:			33

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Применение соленасыщенных очистных агентов при бурении скважин
2	Алюминатные растворы для разбуривания глинистых отложений в условиях невысоких забойных температур
3	Ликвидация поглощений промывочных жидкостей спуском обсадных колонн и цементацией тампонажными растворами на основе гипсовых материалов

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.

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 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.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

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

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. «Классификация промывочных растворов и их технологические функции»

1. Основные функции технологических жидкостей.

2. Каким образом технологическая жидкость способствует повышению устойчивости стенок скважины?
3. За счет чего сохраняются коллекторские свойства продуктивного пласта?
4. Влияние степени седиментации оказывает на качество бурения?
5. Какими свойствами должна обладать промывочная жидкость для обеспечения благоприятной работы породоразрушающего инструмента?
6. Какими способами можно регулировать водоотдачу промывочной жидкости?

Раздел 2 «Глиноматериалы, свойства глинистых растворов и их регулирование»

1. Факторы, оказывающие влияние на набухание глинистых частиц.
2. Каким образом можно повысить качество глинопорошков?
3. Что представляет собой дисперсная фаза раствора?
4. От чего зависит процесс набухания глины?
5. Каким образом оценивается качество глин для приготовления раствора?
6. Причины возникновения сальникообразования.

Раздел 3. «Безглинистые промывочные растворы на водной основе и с конденсированной твёрдой фазой; азрированные очистные агенты»

1. Что понимается под тиксотропными свойствами дисперсной системы?
2. Дайте определение понятию «коагуляционная структура».
3. Что представляет собой гидрофобная коагуляция?
4. Особенности седиментационной и агрегативной устойчивости.
5. Зависимость между степенью диспергирования и удельной поверхностью частиц.
6. В чем отличие между монодисперсными и полидисперсными системами?

Раздел 4. «Промывочные растворы на углеводородной основе»

1. Для каких целей используют растворы на нефтяной основе?
2. Значения основных параметров раствора на нефтяной основе.
3. Каковы правила работы с растворами на нефтяной основе?
4. Методы приготовления растворов на нефтяной основе.
5. Какие реагенты применяются для обработки растворов на нефтяной основе?

Раздел 5. «Приготовление, утяжеление и обработка промывочных растворов»

1. Перечислите типы глиномешалок.
2. Что такое диспергатор?
3. Каков принцип работы эжекторного гидросмесителя?
4. Обменные катионы глинистых минералов.
5. Каким образом можно повысить качество глинопорошков?

Раздел 6. «Очистка промывочных растворов, регулирование содержания и состава твёрдой фазы»

1. Типы устройств, применяемых для очистки промывочной жидкости от шлама.
2. Типы загрязнителей.
3. Основные характеристики вибросита.
4. Частицы какого фракционного состава способно удалить вибросито.
5. Основные характеристики гидроциклонного шламоуловителя.

Раздел 7. «Дегазация промывочной жидкости»

1. Для чего служит дегазация буровых растворов?
2. Способы дегазации промывочных жидкостей.
3. С помощью какого прибора можно определить содержание песка в промывочной жидкости?
4. Как определить содержание газа в растворе?
5. Недостатки вакуумных способов дегазации промывочных жидкостей?

Раздел 8. «Принципы выбора промывочных растворов»

1. Основные используемые понизители вязкости.
2. Основные используемые понизители водоотдачи.
3. Применяемые реагенты-пеногасители.

4. Основные свойства реагентов на основе гуминовых кислот.
5. Какой раствор применяется для обработки призабойных зон с целью увеличения проницаемости?

Раздел 9. «Тампонажные смеси на основе минеральных вяжущих веществ»

1. Как влияет температура на свойства цементного камня?
2. Как влияет давление на свойства цементного камня?
3. Как влияет химический состав окружающей среды на различные свойства цементного камня?
4. Что такое портландцемент?
5. В каких условиях используются шлаковые цементы?

Раздел 10. «Органические и органо-минеральные материалы»

1. Основные активные добавки и их назначение.
2. Процесс гидратации силикатов кальция
3. Процесс гидратации алюминатов и ферритов кальция.
4. Для каких условий разработаны цементы на основе торфа и сапропеля?
5. За счет какой реакции получают портландит?

Раздел 11. «Модифицированные тампонажные материалы»

1. Какой цемент будет называться термостойким?
2. Что такое цементно-кремнеземистая смесь и в чем её особенность?
3. Что такое шлако-песчаные цементы и где они используются?
4. Назовите примеры расширяющихся цементов.
5. Твердеющие смеси (получение, область применения).

Раздел 12. «Методы испытаний тампонажных материалов и растворов»

1. Определение плотности тампонажного раствора.
2. Определение подвижности тампонажного раствора
3. Определение прокачиваемости (коэф. консистенции) тампонажного раствора.
4. Что такое водоудерживающая способность тампонажного раствора?
5. Что такое пластическая прочность?
6. Седиментационная устойчивость тампонажного раствора.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

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

1. Что включает в себя понятие гидродинамические функции?
2. Что включает в себя понятие гидростатические функции?
3. Что включает в себя понятие функции коркообразования?
4. Что включает в себя понятие физико-химические функции?
5. От чего зависит величина плотности применяемого бурового раствора?
6. Укажите зависимость между вязкостью промывочной жидкости и механической скоростью бурения.
7. Какой допустимый предел содержания абразивных частиц в промывочной жидкости?
8. С помощью какого прибора можно определить смазывающую способность твердой фазы?
9. Что понимается под термином «диспергирование»?
10. Какой тип промывочной жидкости в высокой степени обладает охлаждающими свойствами?
11. Какой тип промывочной жидкости в высокой степени обладает корродирующими свойствами?
12. Назовите основной минерал бентонитовых глин?
13. Перечислите обменные катионы глинистых минералов.
14. Назовите структурные единицы кристаллической решетки глинистого минерала.
15. В чем особенность процесса адсорбирования воды палыгорскитом?
16. Что представляет собой двойной электрический слой?
17. Каким способом можно добиться повышения дисперсности?

18. Какая рекомендуемая концентрация сульфанола в растворе на нефтяной основе?
19. Назовите основной минерал бентонитовых глин?
20. Обменные катионы глинистых минералов – это?
21. Каким образом можно повысить качество глинопорошков?
22. Частицы какого фракционного состава способны удалить вибросито?
23. Назовите основные характеристики гидроциклонного шламоуловителя.
24. Частицы какого фракционного состава способен удалить гидроциклонный шламоуловитель?
25. Какой тип раствора является наиболее безопасным для окружающей природной среды?
26. Какова рекомендуемая концентрация КМЦ в полимерглинистом растворе?
27. Для чего промывочная жидкость обрабатывается КССБ?
28. Какой раствор применяется для вскрытия продуктивных пластов с целью сохранения проницаемости?
29. При каких условиях глиноземистый цемент наиболее эффективен?
30. Процесс гидратации алюминатов и ферритов кальция.
31. В каких случаях необходимо использование расширяющихся цементов?
32. Что такое гелцементные растворы?
33. Прибор для определения сроков схватывания цементного раствора.
34. Что такое пластическая прочность?
35. Что такое водотвердое отношение?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Дисперсионная среда в буровом растворе на водной основе представлена . . .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пресной или минерализованной водой 2. Пресной водой 3. Углеводородной жидкостью 4. Солевыми рассолами
2	Для крепления скважины наиболее часто используют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тампонажные растворы 2. Техническую воду 3. Глинистые растворы 4. Эмульсии
3	Забой скважины это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пространство внутри породы 2. Конечная точка ствола скважины 3. Начало скважины 4. Трасса скважины
4	При глубине до 1200 м давление в скважине должно превышать пластовое на...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15-20 % 2. 10 -15 % 3. 5% 4. 5-10%
5	Плотность промывочной жидкости должна быть такой, чтобы дифференциальное давление было...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Меньше нуля 2. Максимально положительным 3. Минимально положительным 4. Равным нулю

6	Флокуляция бурового раствора это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пептизация 2. Слипание частиц глины 3. Осаждение твердой фазы 4. Набухание частиц глины
7	Промывочные жидкости, содержащие частицы гематита, называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Малоподвижными 2. Комбинированными 3. Специальными 4. Утяжеленными
8	Шлаковые цементы получают...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Карьерным способом 2. Шахтным способом 3. Открытой разработкой 4. Искусственным способом
9	ПАЦ – это?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полицелл 2. Полианионная целлюлоза 3. Пептизированная анионная целлюлоза 4. Первый акустический цементомер
10	Очистка от крупной твердой фазы бурового раствора проводится в...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11	Динамическое напряжение сдвига раствора определяется на приборе...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ПОАП-2М 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3
12	Единица измерения структурной вязкости раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. кг/м³ 2. Па 3. Н 4. Па*с
13	Плотность облегченного бурового раствора находится в пределах...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100 – 350 кг/м³ 2. 850 – 1000 кг/м³ 3. 1050 – 1100 кг/м³ 4. 1300 - 2200 кг/м³
14	Прибор для определения стабильности буровых растворов называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ЦС-2 2. ФЛР-1 3. ВРП-1 4. УСР-1
15	Основная функция сидерита в составе тампонажного раствора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение плотности 2. Увеличение плотности 3. Повышение термостойкости 4. Регулирование сроков схватывания

16	Основная функция гипса в составе тампонажного раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение плотности 2. Увеличение плотности 3. Повышение термостойкости 4. Регулирование сроков схватывания
17	Какого вида коррозии не существует?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сульфатной 2. Гипсовой 3. Углекислой 4. Сероводородной
18	Формула трехкальциевого силиката...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{Ca}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 2. $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 3. $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 4. $2\text{CaO} \cdot \text{Si}_2\text{O}_3$
19	Цемент ПЦТ I Н-СС – имеет:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышенную сульфатостойкость 2. Нормализованные показатели при В/Ц = 0,44 3. Варианты 1 и 2 4. Умеренную сульфатостойкость и В/Ц = 0,38
20	Плотность карбонатов может быть определена . . .	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прямым взвешиванием 2. При помощи лабораторных весов и пикнометра 3. Путем замера объема вмещающего сосуда 4. Визуально

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Промывочные жидкости представляют собой следующие композиции...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Механическую смесь ряда компонентов 2. Химическую смесь ряда компонентов 3. Дисперсную систему 4. Смесь коллоидов
2	Аэрированная жидкость это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дисперсная система воздух в воде 2. Гель 3. Смесь газов 4. Туман
3	Ствол скважины это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пространство внутри породы 2. Конечная точка ствола скважины 3. Начало скважины 4. Трасса скважины
4	При глубине более 1200 м давление в скважине должно превышать пластовое на...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15-20 % 2. 10 -15 % 3. 5% 4. 5-10%

5	К инвертным эмульсиям относится...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пена 2. Смесь масло в воде 3. Прямая эмульсия 4. Обратная эмульсия
6	Седиментация бурового раствора это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пептизация 2. Слипание частиц глины 3. Осаждение твердой фазы 4. Набухание частиц глины
7	Промывочные жидкости, содержащие частицы барита, называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Малоподвижными 2. Комбинированными 3. Специальными 4. Утяжеленными
8	Как получают магнезиальные цементы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Карьерным способом 2. Шахтным способом 3. Открытой разработкой 4. Искусственным способом
9	КМЦ – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Карбоксилметацеллюлоза 2. Карбоксиметилцеллюлоза 3. Карбонат марганца 4. Нет верного ответа
10	Очистка от мелкой твердой фазы бурового раствора проводится в...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11	Структурную вязкость раствора можно определить на приборе...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ПОАП-2М 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3
12	Единица измерения плотности раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. кг/м³ 2. Па 3. Н 4. Па*с
13	Плотность облегченного тампонажного раствора находится в пределах...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100 – 350 кг/м³ 2. 850 – 1000 кг/м³ 3. 1050 – 1100 кг/м³ 4. 1300 - 2200 кг/м³
14	Для определения водоотдачи глинистого раствора используют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. СПВ-5 2. СНС-2 3. Фильтр -пресс 4. Ареометр
15	Основная функция асбеста в составе тампонажного раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Получение ДАЦ 2. Увеличение плотности 3. Получение пуццолановых цементов 4. Регулирование сроков схватывания

16	Основная функция кварцевого песка в составе тампонажного раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение плотности 2. Увеличение плотности 3. Повышение термостойкости 4. Регулирование сроков схватывания
17	Какие существуют способы обработки исходного сырья при производстве портландцемента?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сухой и мокрый 2. Горячий и холодный 3. Прямой и обратный 4. Нет верного ответа
18	Формула трехкальциевого алюмината...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{Ca}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 2. $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 3. $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 4. $2\text{CaO} \cdot \text{Si}_2\text{O}_3$
19	ПЦТ I-50 это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шлакопортландцемент бездобавочный для нормальных температур 2. Портландцемент бездобавочный для нормальных температур 3. Портландцемент с минеральными добавками для умеренных температур 4. Портландцемент бездобавочный для умеренных температур
20	Плотность тампонажного цемента может быть определена...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прямым взвешиванием 2. При помощи лабораторных весов и пикнометра 3. Путем замера объема вмещающего сосуда 4. Визуально

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Дисперсная система состоит из...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дисперсионной среды и дисперсной фазы 2. Твердой фазы 3. Жидкой фазы 4. Воды
2	Для промывки скважины наиболее часто используют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тампонажные растворы 2. Техническую воду 3. Глинистые растворы 4. Эмульсии
3	Устье скважины это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пространство внутри породы 2. Конечная точка ствола скважины 3. Начало скважины 4. Трасса скважины

4	Относительная плотность раствора – это отношение плотности...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Воды к нефти 2. Бурового раствора к нефти 3. Бурового раствора к пресной воде 4. Бурового раствора к минерализованной воде
5	Уровень загрязненности раствора грубодисперсными частицами характеризуется параметром...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стабильности 2. Жесткости 3. «Содержание песка» 4. Чистоты раствора
6	Коагуляция бурового раствора это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пептизация 2. Слипание частиц глины 3. Осаждение твердой фазы 4. Набухание частиц глины
7	Промывочные жидкости, содержащие частицы сидерита, называются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Малоподвижными 2. Комбинированными 3. Специальными 4. Утяжеленными
8	Портландцементы получают...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Карьерным способом 2. Шахтным способом 3. Открытой разработкой 4. Искусственным способом
9	ФХЛС – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Феррохромлигносульфонат 2. Фосфохлорлаурилсульфат 3. Ферментный хромлигносульфонат 4. Нет верного ответа
10	Дегазация бурового раствора проводится в...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидроциклонах 2. Центрифугах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах
11	Статическое напряжение сдвига раствора определяется на приборе...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ПОАП-2М 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3
12	Единица измерения пластической вязкости раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. кг/м³ 2. Па 3. Н 4. Па*с
13	Плотность утяжеленного глинистого раствора находится в пределах...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 200 - 850 кг/м³ 2. 850 - 1050 кг/м³ 3. 1050 - 1100 кг/м³ 4. 1300 – 2200 кг/м³
14	Прибор для определения смазывающей способности буровых растворов называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ЦС-2 2. ФЛР-1 3. ВРП-1 4. УСП-1

15	Основная функция глинопорошка в составе тампонажного раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение плотности 2. Увеличение плотности 3. Повышение термостойкости 4. Регулирование сроков схватывания
16	Основная функция диатомита в составе тампонажного раствора...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение плотности 2. Увеличение плотности 3. Повышение термостойкости 4. Регулирование сроков схватывания
17	Какой вид коррозии самый опасный для здоровья человека?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сульфатная 2. Гипсовая 3. Углекислая 4. Сероводородная
18	Формула двухкальциевого силиката...	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\text{Ca}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ 2. $2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 3. $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 4. $2\text{CaO} \cdot \text{Si}_2\text{O}_3$
19	Цемент ПЦТ I G-CC-1 имеет...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышенную сульфатостойкость 2. Нормализованные показатели при $\text{В/Ц}=0,44$ 3. Варианты 1 и 2 4. Умеренную сульфатостойкость и $\text{В/Ц}=0,38$
20	Плотность барита может быть определена...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прямым взвешиванием 2. При помощи лабораторных весов и пикнометра 3. Путем замера объема вмещающего сосуда 4. Визуально

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено

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

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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы 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. Зварыгин, В.И. Тампонажные смеси [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Зварыгин. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 216 с. (Электронная ссылка: <http://znanium.com/bookread2.php?book=511473>)
2. Современные составы буровых промывочных жидкостей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Овчинников, Н.А. Аксенова, Т.В. Грошева, О.В. Рожкова. — Электрон. дан. Тюмень ТюмГНГУ, 2013. 156 с. (Электронная ссылка: <https://e.lanbook.com/boold41028>)
3. Николаев Н.И. Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учеб. пособие / С.-Петербург. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). - СПб.: СПГИ, 2004. - 150 с. (главная библиотека, 195 экз.)

7.1.2. Дополнительная литература

1. Булатов А. И. Справочник по промывке скважин. - М. : Недра, 1984. - 317 с. (главная библиотека, 12 экз.)
2. Современные составы буровых промывочных жидкостей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Овчинников, Н.А. Аксенова, Т.В. Грошева, О.В. Рожкова. — Электрон. дан. Тюмень ТюмГНГУ, 2013. 156 с. (Электронная ссылка: <https://e.lanbook.com/boold41028>)
3. Николаев Н.И. Буровые промывочные и тампонажные растворы: Учеб. пособие / С.-Петербург. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). - СПб.: СПГИ, 2004. - 150 с. (главная библиотека, 195 экз.)
4. Паршукова, ЛА. Жидкости и технологии глушения скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / ЛА. Паршукова, ВЛ. Овчинников, Д.С. Леонтьев. — Электрон. дан. Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. 96 с. (Электронная ссылка: <https://e.lanbook.com/boold41030>)

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям http://ior.spmi.ru/system/fles/lp/lp_1541062789.pdf

2. Методические указания курсовой работе <http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr1541062789.pdf>

3. Методические указания самостоятельным работам <http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs1541062789.pdf>

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

– Европейская цифровая библиотека European: <http://www.europeana.eu/portal/>;

– Мировая цифровая библиотека: <http://www.wdl.org/ru/>;

– Свободная энциклопедия «Википедия»: <http://ru.wikipedia.org/>;

– Словари и энциклопедии на «Академике»: <http://dic.academic.ru/>;

– Электронная библиотека учебников: <http://student.net/>;

– Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru/>;

– Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

<http://www.rsl.ru/>;

– КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

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

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

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

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

– Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

– Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

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

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 выполнения лабораторных работ.

Для проведения лабораторных работ аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов. Оснащенность помещения доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт., доска меловая 1 шт., стол – 23 шт., стул – 45 шт., тумба преподавателя – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2010 Standard Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012, 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.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус 5): 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 (Учебный центр №2): 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 (Учебный центр №3): 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:

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. Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014.

2. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

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