

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор М.В. Двойников

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАСТВОРЫ ДЛЯ ВСКРЫТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПЛАСТОВ

| | |
|-------------------------------------|--|
| Уровень высшего образования: | Магистратура |
| Направление подготовки: | 21.04.01 «Нефтегазовое дело» |
| Направленность (профиль): | Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложнённых условиях |
| Квалификация выпускника: | Магистр |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | доцент Е.Л. Леушева |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Минобрнауки России № 97 от 09 февраля 2018 г.;

- на основании учебного плана магистратура по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», направленность «Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложнённых условиях».

Составитель _____ к.т.н., доц. Е.Л. Леушева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бурения скважин
от 24.02.2023 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой бурения
скважин _____ д.т.н., проф. М.В. Двойников

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – приобретение студентами знаний в области теории основных технологических процессов, связанных с использованием буровых растворов, что необходимо для высококачественного строительства нефтяных и газовых скважин, особенно для вскрытия продуктивных нефтегазовых пластов, обеспечения экологической безопасности и экономической эффективности процесса бурения.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение технологических процессов, связанных с бурением нефтяных и газовых скважин и использованием при этом буровых растворов;
- овладение методами выбора типов промывочных жидкостей для вскрытия нефтегазовых пластов;
- формирование представлений о процессе промывки скважины в целом и о влиянии на этот процесс структурно-реологических и фильтрационных свойств буровых растворов;
- приобретение способностей для проведения операций по замеру параметров промывочных буровых растворов;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», направленность «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов» являются знания, полученные при изучении дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов уровня бакалавра и дисциплины «Технология вскрытия нефтегазовых пластов в осложнённых условиях».

Умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов», будут использованы в процессе написания и защите магистерской выпускной квалификационной работы, в практической профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов вскрытия нефтегазовых пластов в осложнённых условиях. При освоении дисциплины студенты обучаются работе на лабораторном оборудовании для измерения параметров и свойств буровых растворов на различной основе.

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

Процесс изучения дисциплины «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области | ОПК-1 | ОПК-1.1. Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства |

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| | | <p>ОПК-1.3. Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций</p> <p>ОПК-1.4. Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ</p> |
| Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок | ПКО-2 | <p>ПКО-2.1. Имеет представление о наиболее совершенных на данный момент технологиях освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий</p> <p>ПКО-2.2. Осуществляет выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок</p> <p>ПКО-2.3. Владеет навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований, а также патентных исследований</p> |
| Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы | ПКО-3 | <p>ПКО-3.1. Ставит и формулирует цели и задачи научных исследований и разработок</p> <p>ПКО-3.2. Применяет методологию проведения различного типа исследований</p> <p>ПКО-3.3. Применяет нормативную документацию в соответствующей области знаний</p> <p>ПКО-3.4. Осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения поставленной задачи; планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений</p> <p>ПКО-3.5. Имеет навыки проведения исследований и оценки их результатов</p> |
| Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли | ПКО-8 | <p>ПКО-8.1. Знает преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования</p> <p>ПКО-8.2. Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям</p> <p>ПКО-8.3. Обладает навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя)</p> |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак. часов.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|---|-----------------|-----------------------|
| | | III |
| Аудиторная работа, в том числе: | 144 | 108 |
| Лекции (Л) | | 36 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 36 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 36 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 72 | 72 |
| Выполнение курсовой работы (проекта) | | |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | | - |
| Реферат | | - |
| Подготовка к практическим занятиям | | 36 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | | 36 |
| Работа с литературой | | - |
| Промежуточная аттестация (экзамен – Э) | 36 | (Э) 36 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | | |
| ак. час. | 216 | 216 |
| зач. ед. | 6 | 6 |

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/ п | Наименование разделов | Виды занятий | | | | |
|--------------|---|-----------------|-----------|----------------------|---------------------|---------------------------------|
| | | Всего ак. часов | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа студента |
| 1 | Свойства глинистых растворов. Химия глин. | 24 | 6 | 2 | 5 | 12 |
| 2 | Свойства безглинистых растворов | 26 | 6 | 10 | 2 | 12 |
| 3 | Обработка буровых растворов реагентами | 42 | 6 | 6 | 12 | 12 |
| 4 | Приготовление и очистка буровых растворов | 26 | 6 | 6 | 4 | 12 |
| 5 | Принципы выбора типа бурового раствора | 30 | 6 | 8 | 5 | 12 |
| 6 | Выбор бурового раствора для вскрытия нефтегазовых пластов | 32 | 6 | 4 | 8 | 12 |
| | Итого: | 180 | 36 | 36 | 36 | 72 |

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|--|---|--------------------------|
| 1 | Свойства глинистых растворов. Химия глин. | Область применения глинистых растворов. Компонентный состав глинистых растворов. Особенности строения кристаллической решётки важнейших глинистых минералов. Влияние минералогического состава, вида поглощающих катионов и минерализации воды. Ингибирование глинистых пород. Реакции обмена, замещения и присоединения в глинистых минералах. | 6 |
| 2 | Свойства безглинистых растворов | Область применения безглинистых композиций. Применение воды в качестве промывочной жидкости при бурении, безглинистые растворы полимеров. 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 |
| 3 | Обработка буровых растворов реагентами | Принципы и причины, обуславливающие необходимость регулирования свойств растворов. Химические реагенты и их классификация. 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. Полимерные реагенты, их разновидности и классификация. Влияние полимеров на структурно-реологические и фильтрационные свойства растворов. Реагенты – ингибиторы, смазочные добавки, пеногасители и т.д. | 6 |
| 4 | Приготовление и очистка буровых растворов | Оборудование для приготовления 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. | 6 |
| 5 | 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. Определение необходимых параметров бурового раствора для вскрытия различных по гео- | 6 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|---|---|--------------------------|
| | | логическому строению пластов, а также тампонажных растворов для цементирования обсадных колонн. | |
| 6 | Выбор бурового раствора для вскрытия нефтегазовых пластов | Буровые растворы, применяемые для вскрытия нефтегазовых пластов в настоящее время. Безглинистые полимерные составы с карбонатными утяжелителями. Классификация карбонатных утяжелителей – кольматантов. Растворы на углеводородной основе. Утяжеленные буровые растворы для вскрытия пластов. Безбаритные полимерные буровые растворы. Качество исходных реагентов входящих в состав буровых растворов для вскрытия нефтегазовых пластов согласно требованиям ГОСТ и ISO. | 6 |
| Итого: | | | 36 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Разделы | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|----------|--|--------------------------|
| 1 | Раздел 1 | Особенности строения кристаллической решётки важнейших глинистых минералов. | 2 |
| 2 | Раздел 2 | Свойства раствора ч.1 (структурные свойства, реологические свойства, тиксотропия, фильтрационные и коркообразующие свойства). | 2 |
| 3 | Раздел 2 | Свойства раствора ч.2 (плотность, водородный показатель, компонентный состав, химический состав фильтрата, седиментационная устойчивость, абразивность, смазочные свойства). | 2 |
| 4 | Раздел 2 | Расчеты при регулировании свойств растворов. | 2 |
| 5 | Раздел 5 | Способы аэрации промывочных жидкостей. Стабилизация аэрированных систем, особенности составов, свойств, специфика и область применения. | 2 |
| 6 | Раздел 5 | Классификация растворов на углеводородной основе. «Безводные» растворы на углеводородной основе. Известково-битумные растворы. Стабилизация инвертных эмульсий. | 2 |
| 7 | Раздел 3 | Особенности контроля и регулирования свойств и область применения растворов на углеводородной основе. | 2 |
| 8 | Раздел 2 | Расчеты при приготовлении полимерных растворов. | 2 |
| 9 | Раздел 2 | Расчеты при приготовлении эмульсионных растворов. | 2 |
| 10 | Раздел 3 | Способы регулирования дисперсности и структурообразующей способности дисперсной фазы. | 2 |
| 11 | Раздел 3 | Типы буровых растворов с конденсированной твердой фазой, их сравнительная оценка и область применения. | 2 |
| 12 | Раздел 4 | Расчет потребного количества бурового раствора для бурения скважины. Расчеты реагентов в составе растворов. | 2 |
| 13 | Раздел 5 | Особенности составов, сравнительная оценка и область применения пресных, минерализованных, кальциевых, малосиликатных, малоглинистых, эмульсионных и других глинистых растворов. | 2 |
| 14 | Раздел 4 | Технология приготовления, утяжеления, химической обра- | 2 |

| | | | |
|---------------|----------|--|-----------|
| | | ботки раствора и применяемое технологическое оборудование | |
| 15 | Раздел 4 | Расчеты при облегчении растворов. Расчеты при утяжелении растворов. | 2 |
| 16 | Раздел 5 | Принципы расчленения геологического разреза на интервалы с существенно различными требованиями к раствору. | 2 |
| 17 | Раздел 6 | Методика выбора типа раствора, его состава и свойств. | 4 |
| Итого: | | | 36 |

4.2.4. Лабораторные работы

| № п/п | Разделы | Тематика лабораторных работ | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|----------|--|--------------------------|
| 1 | Раздел 3 | Изучение приборов контроля реологических параметров буровых растворов. | 2 |
| 2 | Раздел 3 | Изучение приборов контроля фильтрационных параметров буровых растворов. | 2 |
| 3 | Раздел 1 | Приготовление глинистого раствора и определение его параметров. | 2 |
| 4 | Раздел 1 | Понижение водоотдачи глинистого раствора. | 2 |
| 5 | Раздел 1 | Понижение вязкости глинистого раствора. | 2 |
| 6 | Раздел 1 | Обработка глинистого раствора кальцинированной содой. | 2 |
| 7 | Раздел 1 | Получение и оценка параметров полимерглинистого раствора. | 2 |
| 8 | Раздел 3 | Утяжелители для буровых растворов | 2 |
| 9 | Раздел 3 | Изучение влияния предварительной химической обработки на седиментационную устойчивость утяжеленного раствора. | 2 |
| 10 | Раздел 3 | Изучение влияния добавки утяжелителя на седиментационную устойчивость раствора. | 2 |
| 11 | Раздел 3 | Исследование параметров мелового промывочного раствора. | 2 |
| 12 | Раздел 3 | Экспериментальный подбор рецептуры для химической обработки загрязненного глинистого раствора с целью придания ему заданных свойств | 2 |
| 13 | Раздел 3 | Исследование смазочных свойств бурового раствора | 2 |
| 14 | Раздел 2 | Исследование реологических параметров бурового раствора при высоких давлениях и температурах. | 2 |
| 15 | Раздел 3 | Исследование фильтрационных характеристик бурового раствора при высоких давлениях и температурах. | 2 |
| 16 | Раздел 3 | Химический анализ фильтрата бурового раствора | 2 |
| 17 | Раздел 4 | Работа на приборе «Easy Dгор» (краевой угол смачивания, поверхностное натяжение) | 2 |
| 18 | Раздел 6 | Проведение входного контроля химреагентов на соответствие качества согласно стандарту ISO 13500:2006 | 2 |
| 19 | Раздел 6 | Проведение входного контроля систем бурового раствора на соответствие основных и дополнительных свойств требуемым параметрам согласно стандарту ISO 10414:2008 | 2 |
| 20 | Раздел 4 | Теоретические исследования влияния перфорационной жидкости на сохранение проницаемости продуктивного пласта | 2 |
| 21 | Раздел 5 | Изучение технологических параметров тампонажных растворов, применяемых при цементировании продуктивных пластов. | 2 |
| 22 | Раздел 5 | Разработка состава тампонажного раствора | 2 |
| 23 | Раздел 5 | Приготовление тампонажного раствора для проведения исследований | 2 |

| № п/п | Разделы | Тематика лабораторных работ | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|----------|--|--------------------------|
| 24 | Раздел 5 | Исследование образцов тампонажного раствора на прочность | 2 |
| Итого: | | | 36 |

4.2.5. Курсовые проекты. Не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

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

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

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

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

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.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

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

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

Раздел 1 «Свойства глинистых растворов. Химия глин.»

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 2 «Свойства безглинистых растворов»

1. Что понимается под тиксотропными свойствами дисперсной системы?
2. Определение понятия «коагуляционная структура».
3. Что представляет собой гидрофобная коагуляция?

4. Особенности седиментационной и агрегативной устойчивости.
5. Охарактеризуйте зависимость между степенью диспергирования и удельной поверхностью частиц.
6. В чем отличие между монодисперсными и полидисперсными системами?
7. Для каких целей используют растворы на нефтяной основе?
8. Методы приготовления растворов на нефтяной основе.
9. Какие реагенты применяются для обработки растворов на нефтяной основе?
10. Что понимается под тиксотропными свойствами дисперсной системы?
11. Определение понятия «коагуляционная структура».
12. Что представляет собой гидрофобная коагуляция?
13. Особенности седиментационной и агрегативной устойчивости.
14. Охарактеризуйте зависимость между степенью диспергирования и удельной поверхностью частиц.
15. В чем отличие между монодисперсными и полидисперсными системами?

Раздел 3 «Обработка буровых растворов реагентами»

1. Органические реагенты и их классификация.
2. Полимерные реагенты, их разновидности и классификация.
3. Смазочные свойства бурового раствора.
4. Реологические параметры бурового раствора
5. Фильтрационные параметры бурового раствора
6. Реагенты для обработки буровых растворов.

Раздел 4 «Приготовление и очистка буровых растворов»

1. Типы глиномешалок.
2. Что такое диспергатор?
3. Обменные катионы глинистых минералов.
4. Каким образом можно повысить качество глинопорошков?
5. Типы устройств применяемых для очистки промывочной жидкости от шлама.
6. Типы загрязнителей.
7. Основные характеристики вибросита.
8. Частицы, какого фракционного состава способны удалить вибросито?
9. Основные характеристики гидроциклонного шламоуловителя.
10. Способы дегазации промывочных жидкостей.

Раздел 5 «Принципы выбора промывочных растворов»

1. Основные используемые понизители вязкости.
2. Основные используемые понизители водоотдачи.
3. Основные применяемые реагенты-пеногасители.
4. Как влияет температура на свойства цементного камня?
5. Как влияет давление на свойства цементного камня?
6. Как влияет химический состав окружающей среды на различные свойства цементного камня?
7. Что такое портландцемент?
8. В каких условиях используются шлаковые цементы?

Раздел 6 «Выбор бурового раствора для вскрытия нефтегазовых пластов»

1. Функции буровых растворов.
2. Что входит в состав дисперсной системы?
3. Каким раствором целесообразнее вскрывать продуктивный пласт? Почему?
4. Значения основных параметров раствора на нефтяной основе.
5. Каковы правила работы с растворами на нефтяной основе?
6. Разновидности утяжелителей – кольматантов?

7. Безбаритные полимерные буровые растворы.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

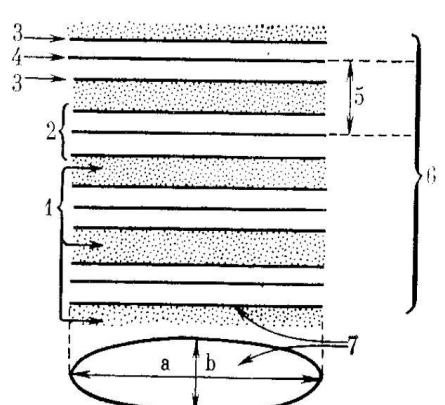
6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

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. 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 большей степени обладает корродирующими свойствами?
12. Основной минерал бентонитовых глин.
13. Обменные катионы глинистых минералов.
14. 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 сульфонола в растворе на нефтяной основе?
19. Каким образом можно повысить качество глинопорошков?
20. Частицы какого фракционного состава способно удалить вибросито?
21. Основные характеристики гидроциклонного шламоуловителя.
22. Частицы какого фракционного состава способен удалить гидроциклонный шламоуловитель?
23. Какой тип раствора является наиболее безопасным для окружающей среды?
24. Какова рекомендуемая концентрация КМЦ в полимерглинистом растворе?
25. Для чего промывочная жидкость обрабатывается КССБ?
26. Какой раствор применяется для вскрытия продуктивных пластов с целью сохранения проницаемости?
27. При каких условиях глиноземистый цемент наиболее эффективен?
28. Процесс гидратации алюминатов и ферритов кальция.
29. В каких случаях необходимо использование расширяющихся цементов?
30. Что такое гелецементные растворы?
31. При бор для определения сроков схватывания цементного раствора.
32. Что такое пластическая прочность?
33. Что такое водотвердое отношение?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

1 вариант

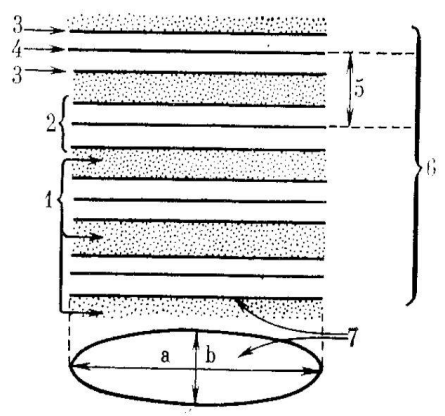
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|--|
| 1. | Глинистый минерал, который состоит из двух тетраэдрических и одной октаэдрической сеток и является основой бентонитовых глинопорошков | 1. Вермикулит 2. Гидрослюды 3. Монтмориллонит 4. Каолинит |
| 2. | Дисперсная система состоит из... | 1. Дисперсионной среды и дисперсной фазы |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| | | 2. Твердой фазы 3. Жидкой фазы 4. Воды |
| 3. | Какого типа структуры глинистых минералов не существует? | 1. Слоистый 2. Ленточный 3. Складчатый 4. Слоисто-ленточный |
| 4. | Относительная плотность раствора это отношение плотности ... | 1. Воды к нефти 2. Бурового раствора к нефти 3. Бурового раствора к пресной воды 4. Бурового раствора к минерализованной воды |
| 5. | На рисунке цифрой 1 обозначен  | 1. Октаэдрический подслои 2. Тетраэдрический подслои 3. Единичный слой 4. Обменные катионы и кристаллизационная вода |
| 6. | Иллит и гидробитит относятся к | 1. Каолинитам 2. Хлоритам 3. Гидролюдам 4. Ноотропам |
| 7. | Промывочные жидкости, содержащие частицы сидерита, называются ... | 1. малоподвижными 2. комбинированными 3. специальными 4. утяжеленными |
| 8. | Тип набухания, характерный для всех глин | 1. Молекулярное набухание 2. Кристаллическое набухание 3. Осмотическое набухание 4. Гидратационное набухание |
| 9. | Основная задача цементирования обсадных колонн... | 1. Межпластовая изоляция 2. Закрепление колонны на нужном уровне 3. Ликвидация скважины 4. Консервация скважины 5. |
| 10. | Дегазация бурового раствора проводится в... | 1. Гидроциклонах 2. Центрифугах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах |
| 11. | Статическое напряжение сдвига раствора определяется на приборе... | 1. ПОАП-1 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3 |
| 12. | Единица измерения пластиче- | 1. кг/м ³ |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| | ской вязкости раствора... | 2. Па 3. Н 4. Па·с |
| 13. | Плотность утяжеленного глинистого раствора находится в пределах... | 1. 200 - 850 кг/м ³ 2. 850 - 1050 кг/м ³ 3. 1050 - 1100 кг/м ³ 4. 1300 - 2200 кг/м ³ |
| 14. | Прибор для определения смазывающей способности буровых растворов называется... | 1. ЦС-2 2. ФЛР-1 3. ВРП-1 4. УСР-1 |
| 15. | Основная функция глинопорозка в составе тампонажного раствора... | 1. снижение плотности 2. увеличение плотности 3. повышение термостойкости 4. регулирование сроков схватывания |
| 16. | К неорганическим полимерам относится | 1. Фосфаты 2. Силикаты 3. Хроматы 4. Все вышеперечисленное |
| 17. | Индекс (коэффициент) АВДП определяется величинами ... | 1. =1,0 2. >1,0 3. <1,0 4. >2,3 |
| 18. | Какие группы амфотерных соединений диссоциируют в щелочной среде? | 1. Катионоактивные 2. Анионоактивные 3. Катионоактивные и анионоактивные 4. Группы не диссоциируют на ионы |
| 19. | При снижении реологических характеристик пресного бурового раствора следует | 1. Последовательно вводить кальцинированную соду, стабилизатор, глинопорозок 2. Обработать раствор лигносульфонатами 3. Разбавить раствор водой в сочетании с механической очисткой 4. Снизить рН |
| 20. | Плотность барита может быть определена ... | 1. прямым взвешиванием 2. с помощью лабораторных весов и пикнометра 3. путем замера объема вмещающего сосуда 4. визуально |

2 вариант

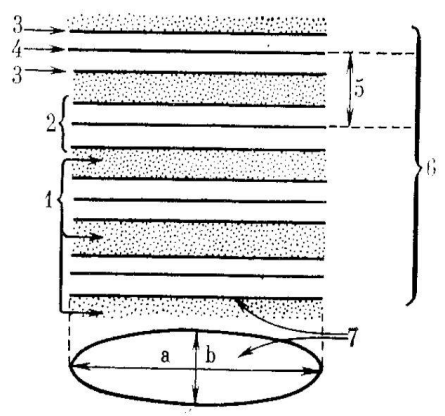
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| 1. | Дисперсионная среда в буровом растворе на водной основе представлена ... | 1. Пресной или минерализованной водой 2. Пресной водой 3. Углеводородная жидкость 4. Солевыми рассолами |
| 2. | На рисунке цифрой 2 обозначен | 1. Октаэдрический подслои 2. Тетраэдрический подслои 3. Единичный слой |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|---|
| |  | 4. Обменные катионы и кристаллизационная вода |
| 3. | Группа глинистых минералов, для которых характерна структура брусита и трехслойного пиррофиллита | <ol style="list-style-type: none"> 1. Каолиниты 2. Хлориты 3. Гидролюда 4. Сметиты |
| 4. | При глубине до 1200 м давление в скважине должно превышать пластовое на... | <ol style="list-style-type: none"> 1. 15-20 % 2. 10 % 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. Равно нулю |
| 6. | Количество адсорбированных катионов, выражаемое в мг-экв на 100 г сухой глины, участвующих в реакциях замещения, называется | <ol style="list-style-type: none"> 1. Объемом поглощения 2. Обменной емкостью 3. Катионным объемом 4. Реакционной емкостью |
| 7. | Предупреждение коррозии инструмента относится к функциям раствора | <ol style="list-style-type: none"> 1. Гидродинамическим 2. Гидростатическим 3. Коркообразования 4. Физико-химическим |
| 8. | Тип набухания, характерный для монтмориллонита | <ol style="list-style-type: none"> 1. Молекулярное набухание 2. Кристаллическое набухание 3. Осмотическое набухание 4. Гидратационное набухание |
| 9. | К органическим полимерам относится | <ol style="list-style-type: none"> 1. ПАВ 2. Полисахариды 3. Лигносальфонаты 4. Все вышеперечисленное |
| 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-1 2. УМГП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3 |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 12. | Единица измерения структурной вязкости раствора ... | 1. кг/м ³ 2. Па 3. Н 4. Па·с |
| 13. | Плотность облегченного бурового раствора находится в пределах... | 1. 100 - 350 кг/м ³ 2. 850 - 1000 кг/м ³ 3. 1050 - 1100 кг/м ³ 4. 1300 - 2200 кг/м ³ |
| 14. | Прибор для определения стабильности буровых растворов называется... | 1. ЦС-2 2. ФЛР-1 3. ВРП-1 4. УСР-1 |
| 15. | В графическом изображении скважины число над вертикальной чертой обозначает... | 1. Наружный диаметр обсадной колонны 2. Внутренний диаметр обсадной колонны 3. Диаметр бурения 4. Высоту подъема цемента |
| 16. | Какие процессы протекают при термическом разложении полимеров? | 1. Поликонденсация и полимеризация 2. Алкилирование и изомеризация 3. Крекинг и коксование 4. Деструкция и деполимеризация |
| 17. | Прибор для определения сроков схватывания цементного раствора... | 1. Игла Вика 2. Конус АЗНИИ 3. Вискозиметр 4. Ареометр |
| 18. | С кинетической точки зрения устойчивость дисперсных систем объясняется | 1. Броуновским движением 2. Межмолекулярным взаимодействием 3. Силами притяжения и отталкивания 4. Степенью дисперсности |
| 19. | Индекс (коэффициент) АНДП определяется величинами ... | 1. =1,0 2. >1,0 3. <1,0 4. >2,3 |
| 20. | Плотность карбонатов может быть определена ... | 1. прямым взвешиванием 2. с помощью лабораторных весов, пикнометра 3. путем замера объема вмещающего сосуда 4. визуально |

3 вариант

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|---|
| 1. | Промывочные жидкости представляют собой следующие композиции... | 1. Механическую смесь ряда компонентов 2. Химическую смесь ряда компонентов 3. Дисперсную систему 4. Смесь коллоидов |
| 2. | В графическом изображении скважины число под вертикальной чертой обозначает | 1. Наружный диаметр обсадной колонны 2. Внутренний диаметр обсадной колонны 3. Глубину установки колонны 4. Высоту подъема цемента |
| 3. | На рисунке цифрой 4 обозначен | 1. Октаэдрический подслои 2. Тетраэдрический подслои |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|----------|---|--|
| |  | 3. Единичный слой 4. Обменные катионы и кристаллизационная вода |
| 4. | При глубине более 1200 м давление в скважине должно превышать пластовое на... | 1. 15-20 % 2. 10 -15 % 3. 5% 4. 5-10% |
| 5. | Набухание бентонитовых глин зависит от | 1. Вида обменных катионов 2. Степени начальной гидратации 3. Направления вскрытия относительно начального залегания 4. Всё вышеперечисленное |
| 6. | Седиментация бурового раствора это... | 1. Пептизация 2. Слипание частиц глины 3. Осаждение твердой фазы 4. Набухание частиц глины |
| 7. | Промывочные жидкости, содержащие частицы барита, называются ... | 1. малоподвижными 2. комбинированными 3. специальными 4. утяжеленными |
| 8. | Осмотическое набухание происходит | 1. При контакте большинства глин с молекулами воды 2. Вследствие высокой концентрации ионов, удерживаемых электростатическими силами вблизи поверхности 3. Только у вермикулита 4. На местах сколов кристаллической решетки |
| 9. | В зависимости от функциональных элементарных звеньев полимеры подразделяются на | 1. Линейные, пространственные и сетчатые 2. Неразветвленные, линейные и пространственные 3. Разветвленные, сетчатые и пространственные 4. Линейные, разветвленные и пространственные |
| 10. | Очистка от мелкой твердой фазы бурового раствора проводится в.... | 1. Гидроциклонах 2. Виброситах 3. Глиномешалках 4. Сепараторах |
| 11. | Структурную вязкость раствора можно определить на приборе... | 1. ПОАП-1 2. УМП-3 3. СНС-2 4. ВСН-3 |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 12. | Единица измерения плотности раствора... | 1. кг/м ³ 2. Па 3. Н 4. Па·с |
| 13. | Плотность облегченного тамнонажного раствора находится в пределах... | 1. 100 - 350 кг/м ³ 2. 850 - 1000 кг/м ³ 3. 1050 - 1100 кг/м ³ 4. 1300 - 1600 кг/м ³ |
| 14. | Для определения водоотдачи глинистого раствора используют ... | 1. СПВ-5 2. СНС-2 3. Фильтр -пресс 4. Ареометр |
| 15. | Индекс (коэффициент) нормального пластового давления определяется величинами ... | 1. =1,0 2. >1,1 3. <1,0 4. >2,3 |
| 16. | Что из перечисленного является минералом? | 1. Гранит 2. Вода. 3. Глина. 4. Кварцит. |
| 17. | Какие существуют способы обработки исходного сырья при производстве портландцемента? | 1. сухой и мокрый 2. горячий и холодный 3. прямой и обратный 4. нет верного ответа |
| 18. | Каким образом можно предотвратить ферментативное разложение крахмала? | 1. Увеличением рН 2. Уменьшением рН 3. Уменьшением степени минерализации 4. Увеличением температуры |
| 19. | Какие химические реагенты могут использоваться для стабилизации пресной глинистой суспензии? | 1. Реагенты гуматного ряда 2. Реагенты лигносульфонатного ряда 3. Реагенты полисахаридного ряда 4. Все вышеперечисленные |
| 20. | Применение полимерных реагентов (флокулянтов) в буровых малоглинистых и безглинистых растворах снижает | 1. Плотность раствора 2. Диспергирование выбуренной породы 3. Показатель фильтрации 4. рН |

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 | 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 |

| Оценка | | | |
|---|---|---|--|
| «2» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно) | Углубленный уровень освоения «4» (хорошо) | Продвинутый уровень освоения «5» (отлично) |
| | вопрос | | 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. Бабаян, Эдуард Варганович. Буровые растворы : учеб. пособие / Э.В.Бабаян, Н.Ю.Мойса. - М. [и др.] : Инфра-Инженерия, 2019. - 332 с. - Библиогр.: с. 328 (19 назв.). - ISBN 978-5-9729-0287-3 (УДК 622.244 Б 162257)

2. Зварыгин, В. И. Тампонажные смеси : учебное пособие / В. И. Зварыгин. – Красноярск : СФУ, 2014. – 216 с. – ISBN 978-5-7638-3004-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64582>

3. Булатов, Анатолий Иванович. Тампонажные материалы и технология цементирования скважин : учебник / А.И.Булатов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1991. - 336 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 334 (6 назв.). - ISBN 5-247-02372-2 (УДК 622.245.42(075.3) Б 154963)

4. Вадецкий, Юрий Вячеславович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Ю.В.Вадецкий. - 4-е изд. стер. - М.: Академия, 2008. - 352 с. - (Начальное профессиональное образование). - Библиогр.: с. 348 (10 назв.). - Допущено Министерством образования РФ. - ISBN 978-5-7695-5054-6 (УДК 622.23/.24 Б 160381)

5. Серeda, Николай Гаврилович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Н.Г.Серeda, Е.М.Соловьев. - стер. изд. - М. : Альянс, 2015. - 456 с. - Библиогр.: с. 451 (18 назв.). - Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР. - ISBN 978-5-903034-91-8 (УДК 622.24(075.8) Б 161495)

7.1.2. Дополнительная литература

1. Карпов К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / К.А. Карпов. – 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 188 с. ISBN 978-5-8114-4712-1. <https://e.lanbook.com/reader/book/125439/#2>

2. Нескоромных, В.В. Основы техники, технологии и безопасности буровых работ : учеб. пособие / В.В. Нескоромных. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 376 с. - ISBN 978-5-9729-0302-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049172>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. «Растворы для вскрытия продуктивных пластов» Методические указания к лабораторным работам. https://ior.spmi.ru/system/files/lp/lp_1538396030.pdf
2. «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов» Методические указания к практическим занятиям. https://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1543656568.pdf
3. «Растворы для вскрытия нефтегазовых пластов» Методические указания для самостоятельной работы. https://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1543656568.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:

Специализированная лаборатория, оснащенная приборами для для определения структурно-реологических и физико-механических свойств буровых промывочных жидкостей и тампонажных растворов.

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.

Для проведения практических занятий аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов. Для лабораторных занятий: аудитория на 15 посадочных мест (шкаф лабораторный 60×50×195 – 5 шт, шкаф гардеробный 60×50×195 – 1 шт., доска аудиторная на роликах – 1 шт., трубооборот – 1 шт., станок СКБ-4 – 1 шт., ареометр АБР-1 – 2 шт., прибор ИВ-2 – 2 шт., прибор КР-1 – 2 шт., отстойник ОМ-2 – 2 шт., мешалка СЛ-1500 – 1 шт., весы – 2 шт., вискозиметр – 2 шт., баня водяная – 1 шт., прибор ПВР-01 – 1 шт., установка определения твердой фазы – 1 шт., широметр – 1 шт., резистивиметр полевой – 1 шт., прибор ВМ-6 – 3 шт., прибор СНС-2 – 3 шт., прибор УСР-1 – 1 шт., цилиндр стабильности ЦС-2 – 2 шт., стол – 3 шт., стул - 15 шт.); аудитория на 14 посадочных мест (стол пристенный – 15 шт., стол-мойка – 1 шт., тумба подкатная – 16 шт., конус КР – 2 шт., консистомер ЗМ – 1 шт., мешалка СЛ-1500 – 1 шт., весы – 1 шт., вискозиметр – 4 шт., вискозиметр высокого давления и температуры – 1 шт., перемешиватель ПЭГ-410 – 1 шт., консистомер КЦ-5 – 1 шт., прибор КТК-01 – 1 шт., прибор ПНГ-1 – 5 шт., комплект оборудования для измерения стабильности гидрофобных эмульсий – 1 шт., комплект оборудования для измерения угла смачивания – 1 шт., прибор КТК-2 – 1 шт., шкаф сушильный – 1 шт., пресс-фильтр ФЛР-1М – 2 шт., рН-метр-милливольтметр – 1 шт., рН-метр GLP21 – 1 шт., монитор ЖК Samsung P22" –

1 шт., принтер HP OfficeJet 4500 – 1 шт., системный блок Ramec STORM – 1 шт., стул - 14 шт.).

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус 5 аудитория 7215): 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 аудитория 1238): 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 аудитория 315): 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. 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).