

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП



Т.С. Смирнова

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,  
картографии и геологии



М.М. Иолин

«04» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Бурение и геофизические исследования скважин»**

Составитель

**Серебряков А.О., доцент кафедры  
географии, картографии и геологии**

Согласовано с работодателями:

**Арестов А.В., государственный инспектор  
Нижеволжского управления Федеральной  
службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору;  
1 Левинтас А.Э., генеральный директор  
ООО «Каспийская нефтяная компания»  
05.03.01 Геология**

Направление подготовки / специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр

**Геология и геохимия горючих ископаемых**

**бакалавр**

**Очная**

**2024**

**4**

**8**

Астрахань - 2024

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля)** «Бурение и геофизические исследования скважин» закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины, а также ознакомление с устройством, принципом действия, используемыми схемами и компоновкой буровых установок и способами ведения буровых работ получивших распространение в нефтяной геологии. Составление отчетов и ведение первичной скважинной документации.

**1.2. Задачами освоения дисциплины (модуля)** «Бурение и геофизические исследования скважин» являются: детальное ознакомление со структурой и основными функциями геологической службы на буровой; методами и видами исследований в процессе проведения ГИС; знакомство с основами организации и управления производством, новейшим буровым оборудованием, планово-экономическими показателями работы предприятия, использованием компьютеров для целей контроля технологического процесса бурения, обучение студентов камеральной обработке полевых материалов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** «Бурение и геофизические исследования скважин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 7 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):** История геологии, Общая геология, Литология, Геология Мирового океана, Состояние мирового рынка нефти и газа, Химия горючих ископаемых, Альтернативные энергоносители, Структурная геология, Мониторинг добычи на морских месторождениях.

**Знания:** условия залегания нефти и газа в земной коре, коллекторские свойства пород, их изменчивость и зависимость от геологических факторов; последовательность этапов и стадий поисково-разведочных работ, их задачи, методы проведения и принципы планирования исследований; принципы и особенности определения рационального комплекса геолого-геофизических исследований для различных категорий скважин при проектировании поисково-разведочных работ, разработке и подсчете запасов нефти и газа; геофизические методы исследования скважин и основы комплексного использования методов промысловой и разведочной геофизики; способы эксплуатации и методы увеличения производительности скважин с учетом геологических и технологических факторов; расчет оптимального режима работы эксплуатационных и нагнетательных скважин и методы контроля их работы; методы и приемы освоения и испытания скважин; правила ведения геологической и технологической документации.

**Умения:** разрабатывать комплекс геологических и геофизических исследований в зависимости от задач скважины, обрабатывать полученные результаты; проводить камеральную обработку полевых материалов и подготовку проб для различных исследований; определять коллекторские свойства горных пород и их вещественный состав лабораторными методами; осуществлять контроль параметров бурового и тампонажного растворов; осуществлять проверку колонны на герметичность; выбирать интервалы испытаний и методы освоения скважин; проектировать отдельные виды работ по испытанию скважин на нефть и газ; составлять и сопоставлять разрезы скважин по данным каротажного материала; составлять и оформлять геологическую графику и первичную полевую документацию; обрабатывать результаты промысловых исследований и устанавливать оптимальный режим работы скважины.

Навыки: планирования и обработки результатов комплекса геологических и геофизических исследований; разработки геологической и технологической документации на бурение, испытание, эксплуатацию скважин, на проведение геолого-геофизических исследований в скважинах и мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов; контроля качества бурового и тампонажного растворов; проверки колонны на герметичность; определения и поддержки оптимального режима скважин и ведения контроля за соблюдением разработанной документации.

**2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):** Разработка нефтяных и газовых месторождений, Основы промысловой геологии и разработки месторождений нефти и газа, Мониторинг разработки месторождений нефти и газа, Бассейновый анализ.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по данному направлению подготовки/специальности:

а) профессиональных (ПК): ПК-2. Способен обеспечивать добычу углеводородного сырья;

ПК-4. Готов к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.

**Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения**

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции               | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                    | Знать (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Владеть (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-2            | ПК-2.1. Контроль соблюдения технологических режимов работы скважин | Технологические режимы работы скважин. Параметры, влияющие на эффективность работы скважин (давление, температура, дебит и т.д.). Нормативные документы и стандарты, регулирующие работу скважин. Типы скважин и их особенности. Оборудование, используемое для контроля (датчики, системы автоматизации и т.д.). Программное обеспечение для мониторинга и анализа данных. Способы сбора и анализа данных о работе скважин. Методы оценки соблюдения технологических режимов. | Уметь устанавливать и настраивать оборудование для контроля. Проводить регулярные проверки и измерения параметров работы скважин. Уметь собирать и обрабатывать данные, полученные от датчиков. Проводить анализ отклонений от норм и выявлять причины. Уметь формулировать рекомендации по оптимизации работы скважин на основе собранных данных. Уметь разрабатывать планы по устранению выявленных проблем. | Владеть навыками настройки и эксплуатации систем мониторинга. Владеть навыками работы с программным обеспечением для анализа данных. Владеть навыками взаимодействия с командой и другими специалистами для решения проблем. Владеть навыками подготовки отчетов и презентаций по результатам контроля. Владеть методами оптимизации технологических режимов работы скважин. Владеть навыками внедрения новых технологий и методов контроля. |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                    | Знать (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Владеть (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                 | ПК-2.2. Прогнозирование оптимального дебита скважин                | <p>Что такое дебит скважины и его значение в нефтегазовой отрасли. Основные факторы, влияющие на дебит (геологические, технологические, экономические). Типы скважин и их характеристики. Статистические методы (регрессионный анализ, временные ряды). Моделирование (математические модели, численные методы). Использование программного обеспечения для прогнозирования. Знание стандартов и рекомендаций по оценке дебита.</p> | <p>Собирать и обрабатывать данные о дебите скважин. Проводить анализ факторов, влияющих на дебит. Использовать статистические методы для построения моделей. Применять программное обеспечение для анализа данных и прогнозирования. Уметь интерпретировать результаты прогнозирования и делать выводы.</p>                | <p>Владеть навыками работы с программами для анализа данных. Использовать специализированные программные продукты для моделирования и прогнозирования. Уметь разрабатывать и реализовывать проекты по прогнозированию дебита скважин. Применять полученные знания для оптимизации работы скважин и повышения их эффективности. Владеть навыками подготовки отчетов и презентаций для представления результатов анализа.</p> |
|                 | ПК-2.3. Мониторинг и контроль эксплуатации месторождения и скважин | <p>Что такое мониторинг и контроль в контексте эксплуатации месторождений и скважин. Виды месторождений и их характеристики. Основные показатели эффективности эксплуатации скважин. Технологии и инструменты, используемые для мониторинга (например, датчики, системы управления). Принципы работы систем сбора и анализа данных. Знание законодательства и стандартов, регулирующих эксплуатацию месторождений.</p>              | <p>Уметь собирать и обрабатывать данные о состоянии скважин. Проводить анализ показателей работы скважин и месторождений. Владеть навыками работы с программами для мониторинга и анализа данных (например, SCADA-системы). Уметь формулировать рекомендации по улучшению эксплуатации на основе проведенного анализа.</p> | <p>Владеть навыками работы с оборудованием для мониторинга (например, установка и настройка датчиков). Владеть навыками разработки и реализации проектов по улучшению мониторинга и контроля. Владеть навыками работы в команде для совместного анализа и решения проблем, связанных с эксплуатацией месторождений.</p>                                                                                                     |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора                                                                                                                          | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                        | Знать (1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уметь (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Владеть (3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-4            | ПК-4.1. Оценка геолого-геофизической информации                                                                                                        | Геология и геофизика: определения и основные принципы. Виды геолого-геофизической информации (например, сейсмические данные, магнитные данные, данные о бурении). Методы и технологии сбора геолого-геофизической информации. Классификация методов оценки геолого-геофизической информации. Основные алгоритмы и модели, используемые для анализа данных. Знание стандартов и норм, касающихся геолого-геофизических исследований. | Применять методы статистического анализа для оценки геолого-геофизической информации. Использовать программное обеспечение для обработки и интерпретации данных. Осуществлять сбор геолого-геофизической информации в полевых условиях. Проводить эксперименты и измерения, соответствующие задачам исследования. Оценивать полученные данные и формулировать выводы на основе анализа.                              | Умение работать с современными инструментами и оборудованием для геолого-геофизических исследований. Владение программами для анализа и визуализации геолого-геофизических данных. Способность планировать и реализовывать проекты в области геологии и геофизики. Умением работать в команде и взаимодействовать с другими специалистами. Владение навыками представления результатов исследований и подготовки отчетов. Умением объяснять сложные концепции и результаты исследования не специалистам. |
|                 | ПК-4.2 Выполнение работ по геометризации, прогнозу форм, свойств и ранжированию аномалиеобразующих геологических объектов при увязке с данными бурения | Определение геометризации и её значение в геологии. Типы аномалиеобразующих геологических объектов. Методы прогнозирования форм и свойств геологических объектов. Технологии сбора и обработки данных бурения. Основные методы анализа геологических данных (например, геофизические методы, геохимические исследования). Знание стандартов и нормативов, регулирующих выполнение геологических работ.                              | Уметь обрабатывать и анализировать данные бурения для выявления аномалий. Уметь использовать программное обеспечение для геометризации и моделирования геологических объектов. Уметь прогнозировать формы и свойства геологических объектов на основе собранных данных. Уметь проводить ранжирование аномалий по различным критериям. Уметь составлять технические отчеты и презентации по результатам геологических | Владеть программным обеспечением для геологического моделирования и анализа данных (например, GIS, специализированные геологические программы). Владеть методами полевых исследований и сбора данных (например, бурение, сейсмические исследования). Владеть навыками работы в команде и эффективного взаимодействия с другими специалистами (геологами, инженерами, менеджерами проектов).                                                                                                              |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |               |             |
|-----------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|-------------|
|                 |                               | Знать (1)                                              | Уметь (2)     | Владеть (3) |
|                 |                               |                                                        | исследований. |             |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения**

| Вид учебной и внеучебной работы                                                  | для очной формы обучения |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Объем дисциплины в зачетных единицах                                             | 4                        |
| Объем дисциплины в академических часах                                           | 144                      |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):      | 53,00                    |
| - занятия лекционного типа, в том числе:                                         | 26                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   | -                        |
| - занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе: | 26                       |
| - практическая подготовка (если предусмотрена)                                   | 2                        |
| - в ходе подготовки и защиты курсовой работы                                     | -                        |
| - консультация (предэкзаменационная)                                             | 1                        |
| - промежуточная аттестация по дисциплине                                         | -                        |
| Самостоятельная работа обучающихся (час.)                                        | 91,00                    |
| Форма промежуточной аттестации обучающегося                                      | Экзамен – 8 семестр      |

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для очной формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                                      | Контактная работа, час. |           |    |           |    |           |         | СР, час. | Итого часов | Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|----|-----------|----|-----------|---------|----------|-------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | Л                       |           | ПЗ |           | ЛР |           | КР / КП |          |             |                                                                      |
|                                                                                                       | Л                       | в т.ч. ПП | ПЗ | в т.ч. ПП | ЛР | в т.ч. ПП |         |          |             |                                                                      |
| <b>Семестр 8.</b>                                                                                     |                         |           |    |           |    |           |         |          |             |                                                                      |
| Тема 1. Краткие сведения из общей и нефтепромысловой геологии                                         | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 2. Общие сведения о бурении скважин и оборудовании, применяемом для осуществления этого процесса | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 6        | 8           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 3. Породоразрушающий инструмент                                                                  | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 4. Бурильная колонна                                                                             | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 5. Технология промывки скважин и буровые растворы                                                | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, практическое задание                                  |
| Тема 6. Осложнения в процессе бурения скважин                                                         | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, доклад, контрольная работа №1                         |
| Тема 7. Режим бурения                                                                                 | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 8. Искривление скважин и бурение наклонных скважин                                               | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 9. Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения скважин           | 1                       |           | 1  |           |    |           |         | 5        | 7           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 10. Крепление скважин                                                                            | 2                       |           | 2  |           |    |           |         | 5        | 9           | Собеседование, доклад                                                |
| Тема 11. Освоение и испытание скважин                                                                 | 2                       |           | 2  |           |    |           |         | 5        | 9           | Собеседование, доклад                                                |

| Раздел, тема<br>дисциплины (модуля)                                  | Контактная работа, час. |                 |    |                 |    |                 |               | СР,<br>час. | Итого часов | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости,<br>форма<br>промежуточной |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|---------------|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | Л                       |                 | ПЗ |                 | ЛР |                 | КР<br>/<br>КП |             |             |                                                                          |
|                                                                      | Л                       | в<br>т.ч.<br>ПП | ПЗ | в<br>т.ч.<br>ПП | ЛР | в<br>т.ч.<br>ПП |               |             |             |                                                                          |
| Тема 12. Аварии в бурения.                                           | 2                       |                 | 1  | 1               |    |                 |               | 5           | 9           | Собеседование, доклад                                                    |
| Тема 13. Особенности бурения скважин на море                         | 2                       |                 | 1  | 1               |    |                 |               | 5           | 9           | Собеседование, доклад, контрольная работа №2                             |
| Тема 14. Особенности геофизических исследований на нефтегазоносность | 1                       |                 | 1  |                 |    |                 |               | 5           | 7           | Собеседование, доклад                                                    |
| Тема 15. Электрические методы исследования                           | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |               | 5           | 9           | Собеседование, доклад                                                    |
| Тема 16. Радиоактивный каротаж                                       | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |               | 5           | 9           | Собеседование, доклад                                                    |
| Тема 17. Акустический каротаж                                        | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |               | 5           | 9           | Собеседование, доклад                                                    |
| Тема 18. Ядерно-магнитный каротаж                                    | 2                       |                 | 2  |                 |    |                 |               | 5           | 9           | Собеседование, доклад                                                    |
| Консультации                                                         | 1                       |                 |    |                 |    |                 |               |             |             |                                                                          |
| Контроль промежуточной аттестации                                    | -                       |                 |    |                 |    |                 |               |             |             | Экзамен                                                                  |
| ИТОГО за семестр:                                                    | 26                      |                 | 24 | 2               |    |                 |               | 91,00       | 144         |                                                                          |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

**Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                                      | Кол-во часов | Код компетенции |      | Общее количество компетенций |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|------|------------------------------|
|                                                                                                       |              | ПК-2            | ПК-4 |                              |
| Тема 1. Краткие сведения из общей и нефтепромысловой геологии                                         | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 2. Общие сведения о бурении скважин и оборудовании, применяемом для осуществления этого процесса | 8            | +               | +    | 2                            |
| Тема 3. Породоразрушающий инструмент                                                                  | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 4. Бурильная колонна                                                                             | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 5. Технология промывки скважин и буровые растворы                                                | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 6. Осложнения в процессе бурения скважин                                                         | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 7. Режим бурения                                                                                 | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 8. Искривление скважин и бурение наклонных скважин                                               | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 9. Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения скважин           | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 10. Крепление скважин                                                                            | 9            | +               | +    | 2                            |
| Тема 11. Освоение и испытание скважин                                                                 | 9            | +               | +    | 2                            |
| Тема 12. Аварии в бурения.                                                                            | 9            | +               | +    | 2                            |
| Тема 13. Особенности бурения скважин на море                                                          | 9            | +               | +    | 2                            |
| Тема 14. Особенности геофизических исследований на нефтегазоносность                                  | 7            | +               | +    | 2                            |
| Тема 15. Электрические методы исследования                                                            | 9            | +               | +    | 2                            |
| Тема 16. Радиоактивный каротаж                                                                        | 9            | +               | +    | 2                            |
| Тема 17. Акустический каротаж                                                                         | 9            | +               | +    | 2                            |
| Тема 18. Ядерно-магнитный каротаж                                                                     | 9            | +               | +    | 2                            |
| <b>Консультации</b>                                                                                   | 1            |                 |      |                              |
| <b>Итого</b>                                                                                          | 144          |                 |      |                              |

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля):**

#### *Тема 1. Краткие сведения из общей и нефтепромысловой геологии*

Основные понятия о строении и составе земной коры. Основные свойства нефти и газа. Коллекторские свойства горных пород.

#### *Тема 2. Общие сведения о бурении скважин и оборудовании, применяемом для осуществления этого процесса*

Понятие о буровой скважине, классификация и назначение скважин. Оборудование и инструмент для бурения скважин. Оборудование и инструмент для бурения скважин.

#### *Тема 3. Породоразрушающий инструмент*

Назначение и классификация породоразрушающего инструмента. Лопастные долота для сплошного разбуривания забоя. Шарошечные долота для сплошного разбуривания забоя. Алмазные долота и долота, армированные синтетическими поликристаллическими алмазами

вставками. Снаряды для колонкового бурения (керноприемные устройства) и бурильные головки к ним. Долота для специальных целей. Техничко-экономические показатели работы долот. Выбор рациональных конструкций (типов) долот.

#### *Тема 4. Бурильная колонна*

Конструкция элементов бурильной колонны. Условия работы колонн бурильных труб. Комплектование и эксплуатация бурильной колонны.

#### *Тема 5. Технология промывки скважин и буровые растворы*

Буровые растворы на водной основе. Использование воды в качестве промывочной жидкости. Буровые растворы на нефтяной основе (РНО). Бурение скважин с очисткой забоя воздухом или газом. Аэрированные промывочные жидкости и пены. Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов. Выбор типа бурового раствора. Формы организации глинохозяства.

#### *Тема 6. Осложнения в процессе бурения скважин*

Осложнения, вызывающие нарушение целостности стенок скважины. Предупреждение и борьба с поглощениями бурового раствора. Предупреждение газовых, нефтяных и водяных проявлений и борьба с ними. Особенности проводки скважин в условиях сероводородной агрессии. Осложнения при бурении скважин в многолетнемерзлых породах.

#### *Тема 7. Режим бурения*

Влияние параметров режима бурения на количественные и качественные показатели бурения. Выбор способа бурения. Особенности режима бурения роторным способом. Особенности режима бурения турбинным способом. Особенности режима бурения винтовыми (объемными) забойными двигателями. Особенности режима бурения электробурами. Особенности режима бурения алмазными долотами. Контроль за параметрами режима бурения. Подача инструмента.

#### *Тема 8. Искривление скважин и бурение наклонных скважин*

Борьба с искривлением вертикальных скважин. Бурение наклонно-направленных скважин. Кустовое бурение скважин. Бурение многозабойных (многоствольных), горизонтально разветвленных и горизонтальных скважин.

#### *Тема 9. Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения скважин*

Вскрытие продуктивных горизонтов (пластов). Опробование и испытание продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения.

#### *Тема 10. Крепление скважин*

Конструкция скважин. Обсадные трубы. Устройства и приспособления для оснащения обсадных колонн. Спуск обсадной колонны в скважину. Цементирование скважин. Тампонажные материалы и оборудование для цементирования скважин. Подготовительные работы и процесс цементирования. Заключительные работы и проверка результатов цементирования.

*Тема 11. Освоение и испытание скважин*

Вскрытие продуктивных горизонтов (пластов) после спуска и цементирования эксплуатационной колонны. Освоение и испытание продуктивных горизонтов (пластов) после спуска и цементирования эксплуатационной колонны.

*Тема 12. Аварии в бурении*

Виды аварий, их причины и меры предупреждения. Ликвидация прихватов. Ловильный инструмент и работа с ним. Организация работ при аварии.

*Тема 13. Особенности бурения скважин на море*

Подводное устьевое оборудование. Некоторые особенности бурения морских нефтяных и газовых скважин. Обслуживание работ в море.

*Тема 14. Особенности геофизических исследований на нефтегазоносность*

Основные понятия о методах геофизических исследований скважин. Физические свойства горных пород и их связь с физическими полями. Геофизическая аномалия. Принципы их выделения и интерпретации. Прямая и обратная задача геофизики.

*Тема 15. Электрические методы исследования*

Метод кажущегося сопротивления. Каротаж с нефокусированными зондами. Разновидности зондов (КС). Интерпретация кривых КС. Боковой каротаж (БК). Резистивиметрия. Боковое каротажное зондирование. Микрокаротаж. Токовый каротаж.

*Тема 16. Радиоактивный каротаж*

Радиоактивность горных пород. Методы измерения естественной радиоактивности. Интегральный гамма-каротаж. Методика измерений, решаемые геологические задачи и интерпретация результатов. Спектрометрический гамма-каротаж. Методика измерений, решаемые геологические задачи и интерпретация результатов.

*Тема 17. Акустический каротаж*

Акустические методы. Упругие свойства горных пород. Физические основы акустических методов. Акустические методы по скорости и затуханию. Фазо-корреляционные диаграммы. Акустический сканер. Обработка результатов, решаемые задачи и область применения.

*Тема 18. Ядерно-магнитный каротаж*

Физические основы ядерно-магнитного метода. Использование времени поперечной релаксации для определения ИСФ. Использование продольной релаксации для определения характера насыщения.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

В рамках изучения дисциплины «Бурение и геофизические исследования скважин» предусмотрены следующие виды учебной работы: лекции, практические (семинары) занятия.

При проведении лекционных занятий по данной дисциплине используются следующие виды лекций: лекция-визуализация, проблемная лекция, лекция-беседа.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации познавательной деятельности студентов по овладению материалом учебной дисциплины. При проведении лекционного занятия преподаватель вправе самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению, а также при необходимости использовать технические средства обучения, имеющиеся в университете.

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Проблемная лекция - теоретический материал представляется в виде проблемной задачи. В условии задачи имеются противоречия, подлежащие разрешению. Данный тип лекций рекомендуется сочетать с лекциями-визуализациями. В начале каждой темы формулируется проблема. Визуализированные материалы служат средствами ее решения.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией» - предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. К участию в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, так, например, активизация студентов вопросами в начале лекции и по ее ходу, вопросы могут, быть информационного и проблемного характера, для выяснения мнений и уровня осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из обучаемых не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому слушателю, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме. Для экономии времени вопросы рекомендуется формулировать так, чтобы на них можно было давать однозначные ответы.

Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений и навыков для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Они составляют значительную часть объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала, помогают развить индивидуальные способности к самостоятельной работе с различными геологическими материалами, а также литературными источниками.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Как организационная форма обучения семинар представляет собой особое звено процесса обучения. Ведущей дидактической целью семинарских занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. Семинар ориентирует студентов на проявление большей самостоятельности в учебно-познавательной деятельности.

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из нескольких частей: первая часть – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов; вторая часть – выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кол-во часов | Формы работы                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Тема 1. Краткие сведения из общей и нефтепромысловой геологии</i><br>Основные формы складок земной коры. Твердость и абразивность пород. Сущность теорий органического и неорганического происхождения нефти.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5            | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <i>Тема 2. Общие сведения о бурении скважин и оборудовании, применяемом для осуществления этого процесса</i><br>Элементы полного цикла строительства скважины. Скорости бурения и их определение. Буровая установка и ее состав. Методы монтажа и транспортировки несамоходных буровых установок.                                                                                                                                                                                                      | 6            | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <i>Тема 3. Породоразрушающий инструмент</i><br>Особенность и преимущества долот, оснащенных алмазотвердосплавными резцами (пластинами). Основные части снарядов для колонкового бурения. Особенности работы со снарядом для колонкового бурения. Долота для специальных целей и их конструктивные особенности.                                                                                                                                                                                         | 5            | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <i>Тема 4. Бурильная колонна</i><br>Элементы бурильной колонны. Правила эксплуатации бурильной колонны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5            | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <i>Тема 5. Технология промывки скважин и буровые растворы</i><br>Глиноматериалы для приготовления глинистых растворов. Расчет количества глинопорошка для приготовления глинистого раствора заданной плотности. Изменение свойств глинистых растворов в зависимости от времени, химических добавок и механического воздействия. Определение свойств глинистых растворов. Функции глинистых растворов в нормальных условиях бурения. Назначение глинистых растворов при бурении в осложненных условиях. | 5            | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка к практическому занятию                                |
| <i>Тема 6. Осложнения в процессе бурения скважин</i><br>Что понимается под грифоном в процессе бурения? Какие меры необходимо предпринять, чтобы предотвратить грифоны и межколонные проявления в процессе бурения? Основные особенности проводки скважин в условиях сероводородной агрессии. Осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах. Основные способы предотвращения этих осложнений.                                                                                                     | 5            | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада, подготовка к выполнению контрольной работы №1 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Тема 7. Режим бурения</i></p> <p>Основная особенность бурения при помощи турбобура. Рабочая характеристика турбобура. Основные правила эксплуатации турбобуров. Винтовые (объемные) забойные двигатели. Какими преимуществами они обладают по сравнению с турбобурами?</p>                                                                                      | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <p><i>Тема 8. Искривление скважин и бурение наклонных скважин</i></p> <p>Особенности технологии бурения наклонно-направленных скважин. Когда целесообразно применять кустовое бурение скважин? Особенности кустового бурения скважин в Западной Сибири. Особенности бурения многозабойных (многоствольных), горизонтально разветвленных и горизонтальных скважин.</p> | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <p><i>Тема 9. Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения скважин</i></p> <p>Каким образом опробуется и испытывается продуктивный горизонт (пласт) в процессе бурения?</p>                                                                                                                                                            | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <p><i>Тема 10. Крепление скважин</i></p> <p>Оборудование для цементирования скважин. Организация подготовительных работ и процесса цементирования. Каким образом проверяются результаты цементирования? Мероприятия по охране природы и окружающей среды при креплении скважин.</p>                                                                                   | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <p><i>Тема 11. Освоение и испытание скважин</i></p> <p>Основные противопожарные мероприятия при освоении и испытании скважин. Основные мероприятия при освоении и испытании скважин для сохранения окружающей среды.</p>                                                                                                                                              | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <p><i>Тема 12. Аварии в бурении</i></p> <p>Правила техники безопасности при ликвидации аварии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <p><i>Тема 13. Особенности бурения скважин на море</i></p> <p>Подводное устьевое оборудование. Проблемы при разведке и разработке морских нефтяных и газовых месторождений.</p>                                                                                                                                                                                       | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада, подготовка к выполнению контрольной работы №2 |
| <p><i>Тема 14. Особенности геофизических исследований на нефтегазоносность</i></p> <p>Основные понятия о методах геофизических исследований скважин. Методика проведения геофизических исследований скважин. Технология проведения каротажа. Геологические задачи, решаемые при каротаже.</p>                                                                         | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада                                                |
| <p><i>Тема 15. Электрические методы исследования</i></p> <p>Метод кажущегося сопротивления. Измерение потенциала самопроизвольной</p>                                                                                                                                                                                                                                 | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию,                                                                   |

|                                                                                                                                                |   |                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| поляризации. Каротаж вызванной поляризации.                                                                                                    |   | подготовка доклада                                                                          |
| <i>Тема 16. Радиоактивный каротаж</i><br>Радиоактивность горных пород. Интегральный гамма- каротаж. Спектрометрический гамма- каротаж          | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада |
| <i>Тема 17. Акустический каротаж</i><br>Методика измерений, решаемые геологические задачи и интерпретация результатов.                         | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада |
| <i>Тема 18. Ядерно-магнитный каротаж</i><br>Каротажные зонды последнего поколения, использующие методы импульсного ядерно-магнитного каротажа. | 5 | Чтение основной и дополнительной литературы, подготовка к собеседованию, подготовка доклада |

### **5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно**

Текущая самостоятельная работа по данной дисциплине, направленная на углубление, закрепление знаний студента и развитие практических умений заключается в следующем: работе с рекомендованной учебной и научной литературой, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к практическим занятиям и собеседованию, выполнении контрольных работ, подготовке докладов, подготовке к зачету и экзамену.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Результаты этой работы проявляются в активности студента на занятиях и качественном уровне представленных докладов, выполнении тестовых заданий и других форм текущего контроля.

#### Подготовка к практическим (семинарским) занятиям, собеседованию

Самостоятельная подготовка к практическим занятиям заключается в обязательном выполнении студентом всех видов заданий по теме каждого занятия. Студент должен быть готов к ответу на вопросы по плану занятия, надежно усвоить основные понятия и категории, ответить на вопросы для самопроверки и письменно выполнить все практические задания. Выполняемые задания представляют собой образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения. Важно помнить, что решение каждой задачи или примера нужно стараться довести до конца. По нерешенным или не до конца понятым задачам обязательно проводятся консультации преподавателя. Своевременное разъяснение преподавателем неясного для студента означает обеспечение качественного усвоения нового материала.

Важно разъяснить студентам, что записи на практических занятиях нужно выполнять очень аккуратно, в отдельной тетради, попытка сэкономить время за счет неаккуратных сокращений приводит, как правило, к обратному – значительно большей потере времени и повторению сделанного ранее решения и всех расчетов.

Цель практических занятий по всем дисциплинам не только углубить и закрепить соответствующие знания студентов по предмету, но и развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания.

Подготовка к семинарским занятиям — традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных источников. На семинарах могут зачитываться заранее подготовленные доклады и рефераты и проходить их обсуждение. Эффективность результатов семинарского занятия во многом зависит от методического руководства подготовкой к занятию.

Подготовка к собеседованию, проводимому в рамках семинарского занятия, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, подготовки выступлений, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

#### Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля)

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом.

Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания.

Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы.

### Подготовка к тестированию, контрольной работе

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

Подготовка к контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением.

На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

### Подготовка доклада

Подготовка доклада позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии.

В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы. Доклады могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях. При этом трудоемкость доклада, подготовленного для конференции обычно выше, и, соответственно, выше должна быть и оценка.

Требования к докладам-сообщениям могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако, качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения).

Для подготовки докладов обучающемуся предоставляется рабочая программа со списком тем, списком обязательной и дополнительной литературы; методические рекомендации по их подготовке и оформлению.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

| Раздел, тема дисциплины (модуля)                                                                      | Форма учебного занятия |                                                     |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                       | Лекция                 | Практическое занятие, семинар                       | Лабораторная работа     |
| Тема 1. Краткие сведения из общей и нефтепромысловой геологии                                         | Лекция- беседа         | Фронтальный опрос, обсуждение докладов              | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 2. Общие сведения о бурении скважин и оборудовании, применяемом для осуществления этого процесса | Лекция- беседа         | Фронтальный опрос, обсуждение докладов              | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 3. Породоразрушающий инструмент                                                                  | Лекция-визуализация    | Фронтальный опрос, обсуждение докладов              | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 4. Бурильная колонна                                                                             | Лекция-визуализация    | Фронтальный опрос, обсуждение докладов              | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 5. Технология промывки скважин и буровые растворы                                                | Лекция- беседа         | Фронтальный опрос, выполнение практического задания | <i>Не предусмотрено</i> |

|                                                                                             |                      |                                                                          |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Тема 6. Осложнения в процессе бурения скважин                                               | Проблемная лекция    | Фронтальный опрос, обсуждение докладов, выполнение контрольной работы №1 | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 7. Режим бурения                                                                       | Лекция- беседа       | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 8. Искривление скважин и бурение наклонных скважин                                     | Лекция- визуализация | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 9. Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения скважин | Лекция- визуализация | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 10. Крепление скважин                                                                  | Не предусмотрено     | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 11. Освоение и испытание скважин                                                       | Не предусмотрено     | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 12. Аварии в бурения.                                                                  | Не предусмотрено     | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 13. Особенности бурения скважин на море                                                | Не предусмотрено     | Фронтальный опрос, обсуждение докладов, выполнение контрольной работы №2 | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 14. Особенности геофизических исследований на нефтегазоносность                        | Не предусмотрено     | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 15. Электрические методы исследования                                                  | Лекция- визуализация | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 16. Радиоактивный каротаж                                                              | Лекция- визуализация | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 17. Акустический каротаж                                                               | Лекция- визуализация | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |
| Тема 18. Ядерно-магнитный каротаж                                                           | Лекция- визуализация | Фронтальный опрос, обсуждение докладов                                   | <i>Не предусмотрено</i> |

## 6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

|                                              |                                                |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Adobe Reader                                 | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle | Виртуальная обучающая среда                    |
| Mozilla FireFox                              | Браузер                                        |
| Microsoft Office 2013                        | Пакет офисных программ                         |
| 7-zip                                        | Архиватор                                      |
| Microsoft Windows 7 Professional             | Операционная система                           |
| Kaspersky Endpoint Security                  | Средство антивирусной защиты                   |
| Google Chrome                                | Браузер                                        |

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com](http://dlib.eastview.com)
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com)
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «*Бурение и геофизические исследования скважин*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6** – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

| Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)                                                       | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| Тема 1. Краткие сведения из общей и нефтепромысловой геологии                                         | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, доклад                        |
| Тема 2. Общие сведения о бурении скважин и оборудовании, применяемом для осуществления этого процесса | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, доклад                        |
| Тема 3. Породоразрушающий инструмент                                                                  | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, доклад                        |
| Тема 4. Бурильная колонна                                                                             | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, доклад                        |
| Тема 5. Технология промывки скважин и буровые растворы                                                | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, практическое задание          |
| Тема 6. Осложнения в процессе бурения скважин                                                         | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, доклад, контрольная работа №1 |
| Тема 7. Режим бурения                                                                                 | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, доклад                        |
| Тема 8. Искривление скважин и бурение наклонных скважин                                               | ПК-2, ПК-4                     | Собеседование, доклад                        |

|                                                                                             |            |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------|
| Тема 9. Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения скважин | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 10. Крепление скважин                                                                  | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 11. Освоение и испытание скважин                                                       | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 12. Аварии в бурения.                                                                  | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 13. Особенности бурения скважин на море                                                | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад, контрольная работа №2 |
| Тема 14. Особенности геофизических исследований на нефтегазоносность                        | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 15. Электрические методы исследования                                                  | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 16. Радиоактивный каротаж                                                              | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 17. Акустический каротаж                                                               | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |
| Тема 18. Ядерно-магнитный каротаж                                                           | ПК-2, ПК-4 | Собеседование, доклад                        |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры              |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя                                        |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2<br>«неудовлетворительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры                                                     |

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

| Шкала оценивания           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5<br>«отлично»             | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы                                                                         |
| 4<br>«хорошо»              | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3<br>«удовлетворительно»   | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов                                                                           |
| 2<br>«неудовлетворительно» | не способен правильно выполнить задания                                                                                                                                                                                                                                              |

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Тема 1. Краткие сведения из общей и нефтепромысловой геологии**

##### *1. Вопросы для собеседования*

- 1) Из каких основных пород состоит земная кора?
- 2) Какие породы называются осадочными?
- 3) Какие силы заставляют нефть продвигаться из пласта к скважинам?
- 4) Какие основные вопросы ставятся при разведочных работах?
- 5) Какая система разработки называется рациональной?
- 6) Опишите способы эксплуатации нефтяных скважин.

##### *2. Темы докладов*

- 1) Складкообразование и типы складок.
- 2) Основные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс их разрушения при строительстве скважин.
- 3) Природные коллекторы нефти и газа. Классификация пород-коллекторов.
- 4) Элементы буровой скважины, основные категории скважин при бурении на нефть и газ.
- 5) Компонентный состав нефтей и природных газов.

#### **Тема 2. Общие сведения о бурении скважин и оборудовании, применяемом для осуществления этого процесса**

##### *1. Вопросы для собеседования*

- 1) Что такое скважина?
- 2) На какие категории делятся скважины?
- 3) Какие существуют способы бурения скважин?
- 4) Опишите схему вращательного бурения, нарисуйте порядок расположения бурового инструмента, начиная от долота в скважине и кончая кронблоком на верху вышки.
- 5) Каково назначение буровых вышек? Какие существуют типы вышек?
- 6) Для чего предназначены буровые лебедки? Из каких основных узлов состоит буровая лебедка?
- 7) Для чего предназначена талевая система? Из каких элементов она состоит?
- 8) Что представляет собой кронблок, талевой блок, крюк и крюко-блок?
- 9) Какие канаты применяют в талевых системах буровых установок?
- 10) Расскажите и нарисуйте схему крестовой оснастки талевой системы.
- 11) Какие механизмы и инструменты применяются для производства спускоподъемных операций?
- 12) Каково назначение комплекса механизмов АСП?
- 13) Какие основные положения необходимо соблюдать при спускоподъемных операциях?
- 14) При помощи какого оборудования осуществляется вращательное бурение?
- 15) Каково назначение и устройство роторов?
- 16) Каково назначение и устройство вертлюгов и буровых шлангов?
- 17) Какие типы буровых насосов применяются при бурении нефтяных и газовых скважин?
- 18) Из каких элементов состоит обвязка буровых насосов и каково их устройство?
- 19) Что понимается под силовым приводом буровых установок?
- 20) Какие нужно осуществлять мероприятия по охране природы и окружающей среды при бурении скважин, при бурении и освоении скважин на море?
- 21) Назовите решающие факторы, определяющие схему расположения наземных сооружений и оборудования.
- 22) Что обязательно нужно учитывать при любой схеме расположения наземных сооружений и оборудования?
- 23) Каковы особенности расположения оборудования при сложных условиях бурения на суше?

- 24) Назовите особенности расположения оборудования при бурении скважин в Западной Сибири.
- 25) Каковы особенности расположения оборудования при бурении на море?
- 26) Какие разновидности стационарных и подвижных установок для бурения на море вы знаете?

#### *2. Темы докладов*

- 1) Технологическая схема бурения скважин вращательным способом.
- 2) Цикл строительства скважин. Баланс календарного времени и понятие о скорости бурения.
- 3) Буровые установки глубокого бурения.
- 4) Буровые вышки и оборудование для спуска и подъема бурильной колонны.
- 5) Общие мероприятия по охране природы и окружающей среды при строительстве скважин.
- 6) Схемы расположения наземных сооружений и оборудования.
- 7) Подготовительные работы к бурению скважины.

### **Тема 3. Породоразрушающий инструмент**

#### *1. Вопросы для собеседования*

- 1) Как классифицируются долота по характеру разрушения породы?
- 2) Каким образом классифицируются долота по назначению?
- 3) Расскажите о лопастных долотах для сплошного бурения.
- 4) Какие виды шарошечных долот изготавливаются в настоящее время? Расскажите об их устройстве. Назовите виды изготавливаемых опор шарошек.
- 5) Какие режимы эксплуатации рекомендуются для шарошечных долот?
- 6) Какие показатели используются для оценки работы долот при бурении нефтяных и газовых скважин?
- 7) Как выбрать рациональную конструкцию долота?
- 8) Каково содержание и назначение регламента отработки долот?

#### *2. Темы докладов*

- 1) Тип и характеристики коронок по их назначению: для бурения мягких, средней крепости малоабразивных, трещиноватых и абразивных горных пород.
- 2) Алмазный породоразрушающий инструмент. Характеристика естественных, искусственных алмазов и сверхтвердых материалов, применяемых в бурении.
- 3) Шарошечный породоразрушающий инструмент. Конструкции долот и коронок. Типоразмеры инструмента и области применения. Маркировка долот и коронок.
- 4) Породоразрушающий инструмент специального назначения. Расширители и калибраторы.
- 5) Основные части снарядов для колонкового бурения. Особенности работы со снарядом для колонкового бурения.

### **Тема 4. Бурильная колонна**

#### *1. Вопросы для собеседования*

- 1) Для чего предназначена бурильная колонна? Назовите ее основные элементы.
- 2) Что представляют собой трубы бурильные ведущие? Для чего они нужны?
- 3) Какие существуют разновидности бурильных труб?
- 4) Каково предназначение замков для бурильных труб? Какие типы замков используются?
- 5) Для чего предназначаются утяжеленные бурильные трубы?
- 6) Приведите основные данные о резьбе.
- 7) Каковы условия работы колонны бурильных труб?

#### *2. Темы докладов*

- 1) Условия работы бурильной колонны при различных способах бурения.
- 2) Технологическая оснастка бурильной колонны.
- 3) Утяжеленные бурильные трубы (УБТ), их классификация.
- 4) Назначение и конструкции ведущих бурильных труб.
- 5) Виды износа элементов бурильной колонны. Коррозия бурильных труб и соединений.

## **Тема 5. Технология промывки скважин и буровые растворы**

### *1. Вопросы для собеседования*

- 1) Каковы функции промывочной жидкости при вращательном способе бурения? Какие применяются типы промывочных жидкостей?
- 2) Расскажите о химической обработке и утяжелении глинистого раствора.
- 3) Расскажите о полимерглинистых и безглинистых растворах.
- 4) Чем характеризуются ингибированные и солестойкие буровые растворы?
- 5) Каковы особенности использования воды в качестве промывочной жидкости?
- 6) Расскажите о буровых растворах на нефтяной основе.
- 7) Какие особенности бурения скважин с очисткой забоя воздухом или газом вы знаете?
- 8) Как приготавливаются буровые растворы?
- 9) Как следует выбирать тип промывочной жидкости?
- 10) Каким образом и при помощи чего очищается промывочная жидкость от обломков выбуренной породы (шлама)?
- 11) Расскажите о двух формах организации глинохозяйства.

### *2. Практические задания*

#### **«Параметры бурового раствора»**

- Определить гидростатическое давление бурового раствора на забой скважины.
- Определить плотность бурового раствора для предупреждения выброса при вскрытии продуктивного пласта.
- Определить объем бурового раствора, который поглотила скважина, и интенсивность поглощения.

## **Тема 6. Осложнения в процессе бурения скважин**

### *1. Вопросы для собеседования*

- 1) Что понимается под осложнением в процессе бурения? Какие виды осложнений наиболее часто встречаются?
- 2) Назовите основные виды нарушений целостности ствола скважины, расскажите о каждом из них. Перечислите основные меры предупреждения и ликвидации каждого из них.
- 3) Для чего используется многократная кавернометрия?
- 4) Назовите основные причины поглощения промывочной жидкости. Какие существуют методы предотвращения и ликвидации поглощений?
- 5) При каких обстоятельствах могут возникнуть газо-, нефте- и водо- проявления?
- 6) Назовите типы и основные параметры противовыбросового оборудования.
- 7) Какие основные мероприятия необходимо выполнять для предупреждения газо-, нефте- и водопроявлений в процессе бурения?

### *2. Темы докладов*

- 1) Обвалы и осыпи стенок и меры их предупреждения.
- 2) Предупреждение, обнаружение и ликвидация газоводонефтепроявлений.
- 3) Желобообразование, причины и признаки, меры предупреждения и ликвидации желобообразования.
- 4) Основные причины поглощения бурового раствора и методы предупреждения.
- 5) Осложнения при бурении солесодержащих пород, многолетнемерзлых пород, вскрытии продуктивных пластов.

### *3. Вопросы к контрольной работе №1*

#### **Вариант 1**

1. Классификация способов удаления продуктов разрушения горных пород при бурении скважин.
2. Назначение и область применения буровых работ.

#### **Вариант 2**

1. Способы разрушения горных пород при бурении скважин. Классификация способов бурения.
2. Твердосплавный породоразрушающий инструмент для вращательного бурения кольцевым забоем. Основные типы твердосплавных коронок, условия их применения.

#### Вариант 3

1. Конструкция геологоразведочных скважин, принципы ее разработки.
2. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения.

### Тема 7. Режим бурения

#### 1. Вопросы для собеседования

- 1) Что понимается под режимом бурения? Когда достигается рациональный (оптимальный) режим бурения?
- 2) Как влияют различные параметры бурения на показатели работы долот?
- 3) Какие способы бурения получили распространение в Российской Федерации? Назовите критерии оценки эффективности способа бурения.
- 4) Расскажите об особенностях режима бурения роторным способом.
- 5) Какие закономерности характеризуют влияние количества бурового раствора на работоспособность турбины?
- 6) Какие существуют конструктивные разновидности турбобуров? В чем их отличия?
- 7) Для чего нужны редукторы-вставки? Каков принцип их работы?
- 8) Каковы особенности режима бурения винтовыми забойными двигателями?
- 9) Расскажите об электробуре. Как подводится электрическая энергия к электробурю? Каковы основные правила эксплуатации электробуров?
- 10) В чем заключаются особенности режима бурения электробурами?
- 11) Каковы особенности режима бурения алмазными долотами с алмазно-твердосплавными резцами и алмазно-твердосплавными пластинами?
- 12) При помощи, каких приборов осуществляется текущий контроль за параметрами режима бурения? Расскажите об индикаторе массы (веса) (устройство, правило тарировки, чтение индикаторных диаграмм).
- 13) Расскажите об устройствах для выбора оптимальных параметров режима бурения.
- 14) Что понимается под подачей инструмента и погружением долота?
- 15) В чем заключаются принципы механизированной подачи долота?
- 16) Расскажите об устройстве для подачи долота. Для чего служат стабилизаторы массы (веса)?
- 17) Расскажите о забойных устройствах для подачи долота.

#### 2. Темы докладов

- 1) Особенности режимов при различных способах бурения.
- 2) Параметры режима бурения и их влияние на процесс бурения.
- 3) Выбор режима бурения скважины, факторы режима бурения.
- 4) Контрольно-измерительные приборы для текущего контроля параметров процесса бурения.
- 5) Рабочие характеристики забойных двигателей.

### Тема 8. Искривление скважин и бурение наклонных скважин

#### 1. Вопросы для собеседования

- 1) Каковы основные причины и последствия самопроизвольного искривления ствола скважины?
- 2) Какие основные профилактические меры необходимо применять против самопроизвольного искривления ствола скважины?
- 3) Чем производится измерение искривления скважин?
- 4) Для чего и как бурятся наклонно-направленные скважины?
- 5) Какие применяются профили наклонно-направленных скважин?
- 6) Какие отклоняющие приспособления применяются при турбинном и роторном способах бурения наклонных скважин?

- 7) Как осуществляется ориентированный спуск бурильной колонны в скважину?
- 8) Как осуществляется забойное ориентирование отклонителя?
- 9) В чем заключается сущность безориентированного бурения наклонных скважин?

*2. Темы докладов*

- 1) Влияние технологических параметров на естественное искривление наклонных скважин.
- 2) Закономерности искривления скважин и их последствия.
- 3) Выбор элементов конструкции направленной скважины.
- 4) Назначение и область применения наклонно-направленных скважин.
- 5) Кустовое бурение скважин. Схемы расположения скважин в кусте и очередность бурения.

### **Тема 9. Вскрытие и опробование продуктивных горизонтов (пластов) в процессе бурения скважин**

*1. Вопросы для собеседования*

- 1) Какие существуют методы заканчивания скважин и вскрытия продуктивных горизонтов (пластов)?
- 2) Что понимается под опробованием горизонта (пласта)?
- 3) Назовите три способа первичного вскрытия продуктивных пластов?
- 4) Какие требования предъявляются к способу вскрытия продуктивных пластов и конструкции забоя скважин?
- 5) За счет чего происходит ухудшение коллекторских свойств в пристволенной зоне пласта при первичном вскрытии (разбуривании) продуктивных пластов?
- 6) Какие зоны формируются во время контакта бурового раствора с продуктивным пластом?
- 7) Какое влияние оказывает на качество вскрытия фильтрат бурового раствора?

*2. Темы докладов*

- 1) Характеристика процессов, происходящих в пристволенной зоне продуктивного пласта при первичном вскрытии.
- 2) Первичное вскрытие продуктивных пластов. Способы вскрытия продуктивных пластов.
- 3) Испытания продуктивных пластов в процессе бурения. Классификация способов испытания пластов.
- 4) Расчет компоновки бурильной колонны при испытании пласта.
- 5) Выбор буровых растворов для вскрытия продуктивных пластов.

### **Тема 10. Крепление скважин**

*1. Вопросы для собеседования*

- 1) Что понимается под конструкцией скважины? Что она должна обеспечивать? Какие типы обсадных колонн используются в конструкции скважины?
- 2) Как выбирается число обсадных колонн и глубина их спуска?
- 3) Каким образом выбирается диаметр обсадных колонн и высота подъема цемента?
- 4) Назовите характерные особенности конструкций газовых скважин.
- 5) Какие трубы применяют для крепления скважин? Какие резьбы используются в этих трубах?
- 6) Назовите устройства и приспособления для оснащения обсадных колонн.
- 7) Какие устройства используются для оборудования верхней части обсадной колонны?
- 8) В чем основа успешного спуска обсадной колонны в скважину?
- 9) Какие существуют методы цементирования скважин? Расскажите о каждом из этих методов.
- 10) Какие применяют тампонажные материалы для цементирования скважин?

*2. Темы докладов*

- 1) Конструкции обсадных труб и их соединений.
- 2) Осложнения при креплении скважин.
- 3) Факторы, влияющие на качество крепления скважин.
- 4) Способы цементирования обсадных колонн.
- 5) Тампонажные материалы и их классификация. Коррозия цементного камня.

### Тема 11. Освоение и испытание скважин

#### 1. Вопросы для собеседования

- 1) Какие существуют типы перфораторов?
- 2) Расскажите о способах освоения продуктивных горизонтов (пластов) в эксплуатационных скважинах.
- 3) Расскажите об особенностях освоения и испытания разведочных скважин.
- 4) Какие меры должен предусматривать комплекс работ по освоению скважины?
- 5) Охрана окружающей среды при испытании скважин.

#### 2. Темы докладов

- 1) Назначение и разновидности методов освоения скважин.
- 2) Испытания скважин на приток, способы испытания.
- 3) Выбор способа вызова притока из пласта.
- 4) Способы эксплуатации скважин после освоения и испытания (механизированная добыча, фонтанный способ эксплуатации).
- 5) Требования к освоению и испытанию скважин.

### Тема 12. Аварии в бурении

#### 1. Вопросы для собеседования

- 1) Какие виды аварий встречаются при бурении скважин? Назовите их основные причины и меры предупреждения.
- 2) Каковы методы ликвидации прихватов бурильных и обсадных колонн?
- 3) В каких случаях используется метчик?
- 4) В чем преимущество шлипса перед овершотом?
- 5) Как узнать, в каком состоянии находится в скважине верхний конец, оставшихся в скважине бурильных труб?

#### 2. Темы докладов

- 1) Основные виды аварий при бурении скважин, инструмент для их ликвидации.
- 2) Способы ликвидации прихватов колонн труб, установка жидкостных ванн, технология их установки.
- 3) Порядок расследования и учета аварий в бурении.
- 4) Прихваты колонн труб, виды прихватов колонн труб, причины и меры предупреждения.
- 5) Виды фрезерного и ловильного инструмента, область и порядок применения.

### Тема 13. Особенности бурения скважин на море

#### 1. Вопросы для собеседования

- 1) Назовите основные виды гидротехнических сооружений, используемых для бурения морских нефтяных и газовых скважин.
- 2) Расскажите об особенностях технологии бурения скважин на море.
- 3) Полупогружные плавучие буровые установки.
- 4) Требования к бурению разведочных скважин на море.
- 5) Рациональные способы бурения разведочных скважин на море.

#### 2. Темы докладов

- 1) Основные технические средства для освоения морских нефтяных и газовых скважин.
- 2) Назначение и типы морских стационарных платформ, их классификация.
- 3) Самоподъемные плавучие буровые установки, технологическое оборудование.
- 4) Основные технические средства для освоения морских нефтяных и газовых скважин.
- 5) Назначение и типы подводного устьевого оборудования.

#### 3. Вопросы к контрольной работе №2

##### Вариант 1

1. Классификация горных выработок (открытые, подземные).
2. Формы загрязнения природной среды.

**Вариант 2**

1. Крепление горных выработок, понятие о горном давлении, материалы и конструкции крепи.
2. Устойчивость природной среды к экологическим нагрузкам при бурении скважин.

**Вариант 3**

1. Составление паспорта БВР. Правила ТБ при проведении БВР.
2. Экологические проблемы разведки твердых полезных ископаемых.

**Тема 14. Особенности геофизических исследований на нефтегазоносность***1. Вопросы для собеседования*

- 1) Основные понятия о методах геофизических исследований скважин.
- 2) Физические свойства горных пород и их связь с физическими полями.
- 3) Геофизическая аномалия. Принципы их выделения и интерпретации.
- 4) Прямая и обратная задача геофизики.

*2. Темы докладов*

- 1) Методика проведения геофизических исследований скважин.
- 2) Скважинные приборы и каротажные станции.
- 3) Объект и условия исследований ГИС.
- 4) Технология проведения каротажа.
- 5) Геологические задачи, решаемые при каротаже.
- 6) Задачи изучения технического состояния скважины, решаемые при каротаже.

**Тема 15. Электрические методы исследования***1. Вопросы для собеседования*

- 1) Метод кажущегося сопротивления.
- 2) Каротаж с нефокусированными зондами.
- 3) Разновидности зондов (КС).
- 4) Интерпретация кривых КС.
- 5) Боковой каротаж (БК).
- 6) Резистивиметрия.
- 7) Боковое каротажное зондирование.
- 8) Микрокаротаж. Токовый каротаж.

*2. Темы докладов*

- 1) Измерение потенциала самопроизвольной поляризации (СП).
- 2) Причины образования естественных электрических потенциалов.
- 3) Интерпретация результатов СП.
- 4) Каротаж вызванной поляризации.
- 5) Методика измерений, решаемые геологические задачи и интерпретация результатов.

**Тема 16. Радиоактивный каротаж***1. Вопросы для собеседования*

- 1) Радиоактивность горных пород. Методы измерения естественной радиоактивности.
- 2) Интегральный гамма-каротаж. Методика измерений, решаемые геологические задачи и интерпретация результатов.
- 3) Спектрометрический гамма-каротаж. Методика измерений, решаемые геологические задачи и интерпретация результатов.

*2. Темы докладов*

- 1) Принципы построения аппаратуры радиоактивного каротажа.
- 2) Радиометрия скважин (гамма-каротаж, нейтронный каротаж, гамма-гамма каротаж).
- 3) Принципы построения аппаратуры радиоактивного каротажа.
- 4) Особенности измерений в скважинах.

**Тема 17. Акустический каротаж**

*1. Вопросы для собеседования*

- 1) Акустические методы.
- 2) Упругие свойства горных пород.
- 3) Физические основы акустических методов.
- 4) Акустические методы по скорости и затуханию.
- 5) Фазо-корреляционные диаграммы.
- 6) Акустический сканер.
- 7) Обработка результатов, решаемые задачи и область применения.

*2. Темы докладов*

- 1) Акустический каротаж. Методика измерений, решаемые геологические задачи и интерпретация результатов.
- 2) Геологические задачи, решаемые акустическим каротажем.

**Тема 18. Ядерно-магнитный каротаж***1. Вопросы для собеседования*

- 1) Физические основы ядерно-магнитного метода.
- 2) Использование времени поперечной релаксации для определения ИСФ.
- 3) Использование продольной релаксации для определения характера насыщения.

*2. Темы докладов*

- 1) Определения эффективной пористости пород ( $ИСФ \sim Kп$ ).
- 2) Выделение коллекторов (неколлекторы на диаграммах не выделяются и  $ИСФ = 0$ ).
- 3) Выяснение характера насыщения пластов.
- 4) Определение эффективной мощности продуктивных коллекторов.

**Перечень вопросов, выносимых на экзамен**

1. Физико-механические свойства горных пород.
2. Ловильные работы. Их цель и назначение.
3. Назначение бурильной колонны. Элементы колонны.
4. Буровые установки для роторного бурения.
5. Условия применения лопастных долот при бурении пород.
6. Ловильный инструмент. Его назначение и устройство.
7. Понятие о буровой, классификация и назначение.
8. Оборудование буровой: фонарь, лебедка, ротор, вертдуг, насос — назначение.
9. Особенности работы бурильной колонны при применении забойных двигателей.  
Усилия, действующие на колонну.
10. Буровые установки комбинированного бурения.
11. Шифры долот в зависимости от типа пород и назначения.
12. Этапы строительства скважин.
13. Буровые установка и инструмент колонкового бурения.
14. Шарошечные и лопастные долота.
15. Выбор бурового раствора.
16. Бурение. Краткая характеристика процесса.
17. Вызов притока и очистка забоя при освоении фонтанных скважин.
18. Документация на комплексы бурильных труб.
19. Скважина. Назначение и виды скважин.
20. Способы освоения скважин с низким пластовым давлением.
21. Учет отработки бурильных труб. Текущая документация.
22. Буровой инструмент. Его назначение и виды.
23. Кем осуществляется руководство при ликвидации аварий?
24. Особенности эксплуатации легкосплавных бурильных труб.
25. Способы бурения скважин.

26. Шарошечные долота. Конструкция и область применения.
27. Испытание скважин.
28. Обсадные трубы.
29. Колонковое бурение.
30. Ремонтные работы с бурильной колонной.
31. Бурильная колонна. Назначение и комплектность. Конструкция свечей.
32. Условия эксплуатации и применение алмазных долот.
33. Типы буровых установок.
34. Буровая лебедка. Назначение и состав оборудования.
35. Освоение скважин.
36. Типы буровых растворов, применяемых при проводке скважин.
37. Талевая система. Назначение и состав оборудования.
38. Освоение скважины поршневанием.
39. Буровые растворы наиболее широкого применения.
40. Ротор. Назначение и принцип работы.
41. Алмазное бурение.
42. Типы перфораторов и их характеристики
43. Перфорация. Наиболее применяемые виды перфорации
44. Цели применения снарядов при колонковом бурении.
45. Буровые растворы на водной основе.
46. Основные обязанности членов буровой бригады.
47. Основные мероприятия, по предотвращению загрязнения окружающей среды при бурении скважин.
48. Глинистые растворы и их основные компоненты.
49. Осложнения. Наиболее распространенные виды.
50. Методы воздействия на пласт при ограниченном притоке.
51. Химические реагенты, применяемые для обработки буровых растворов.
52. Искривление скважин в процессе бурения.
53. Долота, применяемые для специальных целей. Область их применения.
54. Основные параметры, характеризующие качество глинистых растворов.
55. Основные операции процесса бурения.
56. Условия рационального выбора типа долот.
57. Аварии при бурении скважин.
58. Осложнения при бурении.
59. Бурильная колонна. Состав элементов и их краткая характеристика.
60. Условия применения воды в качестве промывочной жидкости.
61. Буровая вышка. Ее назначение и виды.
62. Ведущие (рабочие) трубы. Конструкция и назначение.
63. Как поступают с буровым раствором, оставшимся по окончании работ.
64. Параметры тампонажной смеси и цементного камня.
65. Причины необходимости крепления стенок скважины.
66. Аэрированные промывочные жидкости (воздух, газы). Область применения, достоинства и недостатки.
67. Инструменты, предназначенные для разрушения горной породы.
68. Конструкция буровой скважины.
69. Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов.
70. Классификация буровых долот по характеру разрушения пород.
71. Основные исходные данные для выбора числа и глубины спуска обсадных колонн.
72. Понятие о скважине и ее элементах.
73. Назначение и область применения буровых работ.
74. Основные производственные процессы при сооружении геологоразведочных скважин (цикл сооружения скважины).

75. Основные физико-механические свойства горных пород: твердость, прочность, абразивность; их влияние и учет при вращательном бурении скважин.
76. Буримость горных пород и методы ее оценки. Классификации горных пород по буримости. Условия и причины пересмотра классификаций.
77. Способы разрушения горных пород при бурении скважин. Классификация способов бурения.
78. Классификация способов удаления продуктов разрушения горных пород при бурении скважин.
79. Механический способ удаления продуктов разрушения горных пород при бурении скважин, его сущность и условия применения; достоинства и недостатки механического способа.
80. Гидравлический способ удаления продуктов разрушения горных пород при бурении скважин: условия применения, схемы реализации, достоинства и недостатки.
81. Промывочные жидкости (перечислить); условия их применения. Нормальные и специальные глинистые растворы. Приготовление глинистого раствора.
82. Основные параметры глинистого раствора и их определение (приборы, методика).
83. Способы очистки глинистого раствора в процессе бурения.
84. Пневматический способ удаления продуктов разрушения горных пород при бурении скважин: схемы и технологическое оборудование, достоинства и недостатки способа.
85. Вибрационный способ бурения: сущность способа, область применения, достоинства и недостатки.
86. Шнековое бурение: сущность и условия применения; инструмент; достоинства и недостатки шнекового бурения.
87. Общая схема и сущность ударно-канатного бурения, область применения, достоинства и недостатки.
88. Буровой инструмент для ударно-канатного бурения, его назначение, типоразмеры.
89. Буровые установки для ударно-канатного бурения: основные узлы и их назначение.
90. Технология ударно-канатного бурения: режимные параметры и факторы, определяющие эффективность бурения (долбления).
91. Общая схема и сущность вращательного бурения. Характерные особенности колонкового, роторного и турбинного бурения.
92. Твердосплавный породоразрушающий инструмент для вращательного бурения кольцевым забоем. Основные типы твердосплавных коронок, условия их применения.
93. Породоразрушающий инструмент для вращательного бурения сплошным забоем. Основные типы долот и условия их применения.
94. Факторы, определяющие эффективность разрушения горных пород при вращательном бурении.
95. Понятие о режиме вращательного бурения. Специальные режимы бурения при проходке горных пород и полезного ископаемого.
96. Буровые станки и установки для вращательного бурения скважин.
97. Основные узлы бурового станка и их назначение.
98. Буровые насосы и их назначение; принцип действия поршневого и плунжерного насосов.
99. Конструкция геологоразведочных скважин, принципы ее разработки.
100. Способы крепления стенок скважин. Обсадные трубы: разновидности труб, способы их соединений, технология спуска обсадных колонн.
101. Тампонирующее скважин глиной: назначение, способы тампонирующего, область применения, достоинства и недостатки.
102. Тампонирующее скважин цементным раствором: тампонажные цементы и растворы, основные свойства цементных растворов, достоинства и недостатки цементирования скважин.

103. Способы цементирования скважин с использованием обсадных труб: прямое и обратное, одно- и двухступенчатое; тампонаж через заливочные трубы; тампонаж цементом с разделяющими пробками; манжетное цементирование.
104. Особенности бурения скважин на воду.
105. Водоприемная часть скважины на воду: фильтровая и бесфильтровая; состав фильтровой колонны; основные типы фильтров и область их применения.
106. Подземные воды как полезное ископаемое. Виды подземных вод, условия их залегания. Понятие о статическом и динамическом уровне, дебите и удельном дебите скважины.
107. Способы подъема воды из скважины. Основные типы насосов, условия их применения, достоинства и недостатки.
108. Бурение неглубоких скважин: назначение, способы и особенности бурения скважин, буровые установки и инструмент.
109. Способы и средства получения качественного керна. Снаряды ОКС и ДКС.
110. Причины и закономерности искривления скважин в процессе бурения.
111. Инклинометрия скважин. Принципы измерения зенитных и азимутальных углов.
112. Общая схема водозабора с использованием буровых скважин.
113. Основные типы алмазных коронок, область их применения.
114. Осевая нагрузка на породоразрушающий инструмент, ее влияние на механическую скорость бурения; методика определения осевой нагрузки.
115. Частота вращения породоразрушающего инструмента, ее влияние на механическую скорость бурения; методика определения частоты вращения.
116. Интенсивность промывки скважины как режимный параметр, ее влияние на механическую скорость бурения; методика определения интенсивности промывки.
117. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения.
118. Инструмент для ликвидации аварий при бурении геологоразведочных скважин: виды инструмента и его назначение.
119. Технология работ при ликвидации аварий с бурильными трубами.
120. Технология спуско-подъемных операций при бурении геологоразведочных скважин.
121. Содержание геолого-технического наряда на бурение геологоразведочных скважин.
122. Монтаж, демонтаж буровых установок. Ликвидация скважин.

**Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов**

| <i>№<br/>n/n</i>                                                | <i>Тип<br/>задания</i>                | <i>Формулировка задания</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Правильный<br/>ответ</i> | <i>Время<br/>выполнения<br/>(в минутах)</i> |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| <b>ПК-2. Способен обеспечивать добычу углеводородного сырья</b> |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                             |
| <b>1.</b>                                                       | <i>Задание<br/>закрытого<br/>типа</i> | <i>Задача бурового насоса:<br/>А) отчистка промывочной<br/>жидкости от илама в<br/>элементах отчистной системы<br/>Б) проведения гидравлической<br/>мощности к трубобуру, подачи<br/>промывочной жидкости в<br/>скважину, очистку забоя от<br/>илама и вынос его на<br/>поверхность<br/>В) обеспечение<br/>дополнительного разрушения<br/>горной породы на забое<br/>промывочной жидкостью.</i> | <b>Б</b>                    | <b>1</b>                                    |

| №<br>n/n                                                                           | Тип<br>задания                                                                | Формулировка задания                                                                                                                                                          | Правильный<br>ответ                                                  | Время<br>выполнения<br>(в минутах)  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2.                                                                                 |                                                                               | Преимущество вышек башенного типа перед мачтовыми:<br>А) облегчение монтажно-демонтажные работы<br>Б) более устойчивы<br>В) менее трудоемки и изготовлении и дешевле          | Б                                                                    | 1                                   |
| 3.                                                                                 |                                                                               | Основные технические характеристики ротора:<br>А) масса, габариты<br>Б) грузоподъемность, диаметр проходного отверстия стола<br>В) число скоростей передач и частоту вращения | Б                                                                    | 1                                   |
| 4.                                                                                 |                                                                               | Единица измерения пластической вязкости бурового раствора<br>А) Паскаль (ПА)<br>Б) Секунда (с)<br>В) Паскаль*секунда (Па*с)                                                   | В                                                                    | 1                                   |
| 5.                                                                                 |                                                                               | Укажите ингибированные буровые растворы<br>А) Гипсовый<br>Б) Глинистый<br>В) Известковый                                                                                      | А, В                                                                 | 1                                   |
| 6.                                                                                 |                                                                               | Задание открытого типа                                                                                                                                                        | Какие опоры шарошек обеспечивают большую долговечность долот?        | герметизированные, маслonaполненные |
| 7.                                                                                 | Для разбуривания каких горных пород применяется алмазные долота?              |                                                                                                                                                                               | неабразивных пород средней твердости и твердых                       | 3-5                                 |
| 8.                                                                                 | Охарактеризуйте понятие «Абразивность горных пород»                           |                                                                                                                                                                               | способность горных пород изнашивать контактирующие с ней тела        | 3-5                                 |
| 9.                                                                                 | Что в бурении понимается под термином «Твёрдость горных пород»?               |                                                                                                                                                                               | способность горных пород сопротивляться вдавливанию в них других тел | 3-5                                 |
| 10.                                                                                | Комплекс подготовительных мероприятий, предшествующих спуску обсадных колонн? |                                                                                                                                                                               | подготовка скважины, подготовка обсадных труб                        | 3-5                                 |
| ПК-4. Готов к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных |                                                                               |                                                                                                                                                                               |                                                                      |                                     |

| <i>№<br/>n/n</i> | <i>Тип<br/>задания</i>                | <i>Формулировка задания</i>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <i>Правильный<br/>ответ</i>                                                                                              | <i>Время<br/>выполнения<br/>(в минутах)</i> |
|------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 11.              | <i>Задание<br/>закрытого<br/>типа</i> | <i>Что такое бурильная свеча<br/>А) соединение двух трех<br/>бурильных труб между собой<br/>Б) общая длина УБТ<br/>В) соединение долота с<br/>трубобуром</i>                                                                                                                                  | <i>А</i>                                                                                                                 | <i>1</i>                                    |
| 12.              |                                       | <i>Отрицательные следствия<br/>искривления скважины<br/>А) сформирование желобов<br/>Б) повышение износ бурильных<br/>труб<br/>В) нарушение сетки<br/>разработкиместорождения</i>                                                                                                             | <i>А</i>                                                                                                                 | <i>1</i>                                    |
| 13.              |                                       | <i>Для чего предназначена буровая<br/>лебедка<br/>А) для управление работой<br/>ключом АКБ-ЗМ<br/>Б) для управления работой<br/>силового привода<br/>В) для спуска, подъем<br/>бурильных и обсадных труб,<br/>долот; удержания на весу<br/>бурового инструмента,<br/>подтаскивания грузов</i> | <i>В</i>                                                                                                                 | <i>1</i>                                    |
| 14.              |                                       | <i>Какие растворы используются<br/>при разбуривании солевых<br/>отложений<br/>А) известковые<br/>Б) солевые<br/>В) гипсовые</i>                                                                                                                                                               | <i>Б</i>                                                                                                                 | <i>1</i>                                    |
| 15.              |                                       | <i>Функция бурового раствора<br/>А) удаление илама с забоя<br/>Б) перенос энергии от насоса к<br/>роторному забой двигателю<br/>В) охлаждение долота</i>                                                                                                                                      | <i>А, Б, В</i>                                                                                                           | <i>1</i>                                    |
| 16.              | <i>Задание<br/>открытого<br/>типа</i> | <i>Какие работы выполняют с<br/>помощью элеватора?</i>                                                                                                                                                                                                                                        | <i>удерживание на<br/>талевой системе<br/>колонны бурильных,<br/>обсадных труб при<br/>спуске-подъемных<br/>операций</i> | <i>3-5</i>                                  |
| 17.              |                                       | <i>Какая функция бурового шланга<br/>(напорного рукава)?</i>                                                                                                                                                                                                                                  | <i>для подачи<br/>промывочной<br/>жидкости от<br/>неподвижного стояка<br/>к перемещающемуся<br/>вертлюгу</i>             | <i>3-5</i>                                  |
| 18.              |                                       | <i>Достоинства центральной<br/>системы промывки долот?</i>                                                                                                                                                                                                                                    | <i>очищает и охлаждает<br/>вооружения долот</i>                                                                          | <i>3-5</i>                                  |

| <i>№<br/>n/n</i> | <i>Тип<br/>задания</i> | <i>Формулировка задания</i>                                   | <i>Правильный<br/>ответ</i>                                                                                                                                 | <i>Время<br/>выполнения<br/>(в минутах)</i> |
|------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 19.              |                        | <i>Классификация буровых долот по назначению</i>              | <i>режущее -<br/>скалывающего<br/>действия, дробящее -<br/>скалывающего<br/>действия, истирающее<br/>-режущего действия,<br/>вспомогательные<br/>долота</i> | 3-5                                         |
| 20.              |                        | <i>Функция резиновых колец (протекторов) для буровых труб</i> | <i>предназначены для<br/>предохранения<br/>буровых и обсадных<br/>колонн от взаимного<br/>истирания</i>                                                     | 3-5                                         |

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **экзамен**, балльная оценка распределяется на две составляющие: **семестровую** (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) - 50 баллов и **экзаменационную** - 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов полученных на различных формах текущего контроля и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра, публикации и пр.).

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| № п/п                | Контролируемые мероприятия                                       | Количество мероприятий / баллы | Максимальное количество баллов | Срок представления                            |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>8 семестр</b>     |                                                                  |                                |                                |                                               |
| <b>Основной блок</b> |                                                                  |                                |                                |                                               |
| 1.                   | Посещение лекции                                                 | По расписанию                  | 10                             | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 2.                   | Развернутый ответ на вопросы темы                                | По расписанию                  | 10                             |                                               |
| 3.                   | Выполнение практических заданий                                  | По расписанию                  | 10                             |                                               |
| 4.                   | Участие в общегрупповом обсуждении вопросов по определенной теме | По расписанию                  | 10                             |                                               |
| <b>Всего</b>         |                                                                  |                                | <b>40</b>                      |                                               |
| <b>Блок бонусов</b>  |                                                                  |                                |                                |                                               |
| 1.                   | Посещение аудиторных занятий                                     | 10/0,25                        | 2,5                            | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 2.                   | Активность на практических занятиях                              | 10/0,25                        | 2,5                            |                                               |

| №<br>п/п                   | Контролируемые<br>мероприятия            | Количество<br>мероприятий<br>/ баллы | Максимальное<br>количество<br>баллов | Срок<br>представления |
|----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 3.                         | Своевременное<br>выполнение всех заданий | 10/0,25                              | 2,5                                  |                       |
| 4.                         | Соблюдение учебной<br>дисциплины         | 10/0,25                              | 2,5                                  |                       |
| <b>Всего</b>               |                                          |                                      | <b>10</b>                            |                       |
| <b>Дополнительный блок</b> |                                          |                                      |                                      |                       |
| 5.                         | Экзамен                                  |                                      | 50                                   |                       |
| <b>Всего</b>               |                                          |                                      | <b>50</b>                            |                       |
| <b>ИТОГО</b>               |                                          |                                      | <b>100</b>                           |                       |

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

| Показатель                                           | Балл |
|------------------------------------------------------|------|
| Опоздание на аудиторное занятие                      | -10  |
| Нарушение учебной дисциплины                         | -5   |
| Неготовность к аудиторному занятию                   | -5   |
| Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины | -10  |

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |
|--------------|----------------------------|
| 90–100       | 5 (отлично)                |
| 85–89        | 4 (хорошо)                 |
| 75–84        |                            |
| 70–74        |                            |
| 65–69        | 3 (удовлетворительно)      |
| 60–64        |                            |
| Ниже 60      | 2 (неудовлетворительно)    |

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Зварыгин В.И., Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс] / Зварыгин В.И. - Красноярск : СФУ, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2691-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763826913.html>
2. Бурение разведочных скважин : Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студ. вузов, ... по спец. "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Технологии геологической разведки" / Под общ. ред. Н.В. Соловьева. - М. : Высш. шк., 2007. - 904 с. : ил. - (Для ВУЗов). - ISBN 978-5-06-005542-9: 900-00, 847-00 : 900-00, 847-00. (27 экз.)
3. Журавлев, Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин : Учеб. пособие. - М. ; СПб. ; Краснодар : Лань, 2016. - 344 с. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-2283-8: 1001-00 : 1001-00. (20 экз.)
4. Нефтегазопромысловое оборудование для бурения и строительства геологоразведочных скважин : монография / А.Г. Журавлев [и др.]. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2015. - 360 с. - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0837-3: б.ц. : б.ц. (5 экз.)
5. Нефтегазопромысловое оборудование для бурения и строительства геологоразведочных скважин : монография / А.Г. Журавлев, Г.И. Журавлев, В.И. Серебрякова, А.О. Серебряков. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2017. - 360 с. : ил. - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0837-3: 696-96 : 696-96. (2 экз.)

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Арене В.Ж., Скважинная гидродобыча полезных ископаемых [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Арене В.Ж., Бабичев Н.И., Башкатов А.Д., Гридин О.М., Хрулев А.С., Хчеян Г.Х. - 2-е изд., стер. - М. : Горная книга, 2011. - 295 с. - ISBN 978-5-98672-264-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986722641.html>
2. Богданович Н.Н., Геофизические исследования скважин. Справочник мастера по промысловой геофизике [Электронный ресурс] / под общ. ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой - М. : Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900220.html>
3. Вадецкий, Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин : Доп. М-вом образования РФ в качестве учебника для ... начального профессионального образования. - М. : Академия, 2004. - 352 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1119-2 : 154-44. (8 экз.)

### **8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для проведения занятий по дисциплине необходимы лекционные аудитории, аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, фильмы по бурению скважин, презентации к лекциям.

## **10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).