

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



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

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент М.В. Двойников

---

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

|                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Уровень высшего образования:</b> | Магистратура                   |
| <b>Направление подготовки:</b>      | 21.04.01 «Нефтегазовое дело»   |
| <b>Направленность (профиль):</b>    | Бурение горизонтальных скважин |
| <b>Квалификация выпускника:</b>     | Магистр                        |
| <b>Форма обучения:</b>              | очная                          |
| <b>Составитель:</b>                 | доцент П.А. Блинов             |

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Информационные системы» разработана:**

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

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Бурение горизонтальных скважин».

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

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бурения скважин от 04.02.2022 г., протокол № 6.**

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

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических, практических навыков и научных основ в области контроля и управления процессами бурения и видах информационных систем для проектирования технологии строительства нефтяных и газовых скважин.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение теоретических основ проектирования производственных процессов;
- овладение методами расчёта при проектировании процессов бурения;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области бурения нефтяных и газовых скважин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационные системы» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», направленность (профиль) «Бурение горизонтальных скважин» и изучается во 2 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационные системы» являются «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли», «Проблемы мирового нефтегазового рынка», «Методы математической физики», «Общая теория динамических систем», «Экономика и управление нефтегазовым производством».

Дисциплина «Информационные системы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Осложнения и аварии при бурении горизонтальных скважин», «Заканчивание наклонных и горизонтальных скважин», «Системы автоматизированного проектирования», «Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами», «Бурение горизонтальных скважин».

Особенностью дисциплины является комплексный подход к рассмотрению вопросов техники и технологии бурения наклонных скважин. При освоении дисциплины студенты обучаются проектировать профили наклонных скважин, подбирать технологию и технику бурения скважин на конкретном месторождении.

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

Процесс изучения дисциплины «Техника и технология бурения наклонных скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции   |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|---|-----------------|--|
| Содержание компетенции  | Код компетенции |  |
| Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии" | ОПК-3           | "ОПК-3.1. Разбирается в большинстве видов корпоративной документации и может работать с ней<br>ОПК-3.2. Демонстрирует умение работать с автоматизированными системами, действующих на АРМ<br>ОПК-3.3. Владеет навыками опытом разработки и составления отдельных научно-технических, проектных и служебных документов, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по резуль- |

| Формируемые компетенции  |                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--|-----------------|--|
| Содержание компетенции   | Код компетенции |  |
|  |                 | татам выполненных работ<br>ОПК-3.4. Находит оптимальные варианты разработки различной документации в соответствии с действующим законодательством<br>ОПК-3.5. Анализирует информацию и составляет обзоры, отчеты<br>ОПК-3.6. Владеет навыками аналитического обзора при подготовке рефератов, публикаций и не менее 50 источников при подготовке магистерской диссертации"   |
| Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов" | ПКС-4.          | ПКС-4.1. Знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов<br>ПКС-4.2. Разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе<br>ПКС-4.3. Имеет навыки работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часов.

| Вид учебной работы  | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|---|-----------------|-----------------------|
|   |                 | II                    |
| <b>Аудиторная работа, в том числе:</b>                      | <b>17</b>       | <b>17</b>             |
| Лекции (Л)  |                 |                       |
| Практические занятия (ПЗ)                                   | 17              | 17                    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                    |                 |                       |
| <b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b> | <b>55</b>       | <b>55</b>             |
| Выполнение курсовой работы (проекта)                        |                 |                       |
| Расчетно-графическая работа (РГР)                           |                 |                       |
| Реферат   |                 |                       |
| Подготовка к практическим занятиям                          | 34              | 34                    |
| Подготовка к зачету / дифф. зачету                          | 21              | 21                    |
| Работа с литературой  |                 |                       |
| <b>Промежуточная аттестация - зачет</b>                     | <b>-</b>        | <b>3</b>              |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>                        |                 |                       |
|   | <b>ак. час.</b> | <b>72</b>             |
|   | <b>зач. ед.</b> | <b>2</b>              |

#### 4.2. Содержание дисциплины

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

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| Наименование разделов                           | Виды занятий    |          |                      |                     |  |
|---|-----------------|----------|----------------------|---------------------|--|
|   | Всего ак. часов | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект |
| Ведение. Основные комплексы инженерных расчетов | 17              | -        | 4                    | -                   | 13   |
| Инженерные расчеты строительства скважин        | 55              | -        | 13                   | -                   | 42   |
| <b>Итого:</b>                                   | <b>72</b>       | <b>-</b> | <b>17</b>            | <b>-</b>            | <b>55</b>  |

##### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Лекции не предусмотрены

##### 4.2.3. Практические занятия

| № п/п         | Разделы | Тематика практических занятий                    | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|---------|--|--------------------------|
| 1.            | 1       | Техническое задание на проектирование            | 2                        |
| 2.            | 1       | Геология (ввод данных по геологическому разрезу) | 2                        |
| 3.            | 2       | Проектирование профиля                           | 2                        |
| 4.            | 2       | Буровые растворы                                 | 2                        |
| 5.            | 2       | Обсадные колонны                                 | 2                        |
| 6.            | 2       | Цементирование                                   | 1                        |
| 7.            | 2       | Компоновки БК/КНБК                               | 2                        |
| 8.            | 2       | Гидравлические расчёты при промывке скважины     | 2                        |
| 9.            | 2       | Буровая установка                                | 2                        |
| <b>Итого:</b> |         |  | <b>17</b>                |

##### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

##### 4.2.5. Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

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

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

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

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

### **6.1. Тематика для самостоятельной подготовки**

#### **Раздел 1. Ведение. Основные комплексы инженерных расчетов**

1. Современные программные комплексы для проектирования строительства скважин.
2. Составление технического задания на проектирование.
3. Исходные данные для проектирования строительства скважин.
4. Данные по геологическому разрезу, необходимые для проектирования строительства скважин.
5. Геодезическая привязка скважин.

#### **Раздел 2. Инженерные расчеты строительства скважин**

1. Проектирование профиля скважин
2. Выбор бурового раствора.
3. Расчет обсадных колонн.
4. Расчет цементирования.
5. Выбор и расчет КНБК.
6. Гидравлические расчёты при промывке скважины.
7. Выбор буровой установки.

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

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

1. Что такое кустовое бурение?
2. Что такое многозабойное бурение?
3. Что такое зенитный угол?
4. Что такое азимут?
5. Что такое относительная плотность?
6. Коэффициент резерва для скважин глубиной до 1200 м.
7. Какие существуют системы промывки долот?
8. Что такое свеча?
9. Материал изготовления ЛБТ?
10. Что понимают под рабочей характеристикой турбобура?
11. Что такое талевая система?
12. Почему на кронблоке всегда больше шкивов чем на талевом блоке?
13. На каком растворе лучше вскрывать продуктивные пласты?
14. Коэффициенты запаса давления, создаваемое буровым раствором, для глубины свыше 1200 м.
15. Что такое график совмещенных давлений?
16. Назовите основные режимными параметрами бурения.
17. Для чего предназначен пескоотделитель?
18. Прибор для определения плотности цементного раствора.
19. Для чего необходимы буферные жидкости?

20. Как получают цементы?
21. В чем конструктивное отличие турбобура от ВЗД?
22. В чем преимущества электробура перед гидравлическими двигателями?
23. Что представляет из себя статор ВЗД?
24. В каких забойных двигателях наибольшая частота вращения?
25. Для чего необходимы скребки?
26. Зачем необходим облегченный тампонажный раствор?
27. Что такое свабирование?
28. Какие существуют методы вызова притока при освоении скважины?
29. К определению каких параметров сводится расчет УБТ?
30. Функции бурового раствора.

## 6.2. Примерные тестовые задания к зачету

### 1 вариант

| № п/п | Вопрос  | Варианты ответа  |
|-------|---|--|
| 1.    | Наблюдательные скважины относятся к   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поисковым</li> <li>2. Эксплуатационным</li> <li>3. Структурным</li> <li>4. Опорным</li> </ol>  |
| 2.    | При искривлении скважины за счет асимметричного разрушения забоя наибольшее влияние оказывает | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фрезерующая способность долота;</li> <li>2. Режим бурения;</li> <li>3. Угол перекоса искривленного переводника;</li> <li>4. Текущее значение зенитного угла.</li> </ol>  |
| 3.    | При установке отклонителя в требуемое положение   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поворачивают ротор по часовой стрелке в положение, соответствующее углу установки отклонителя;</li> <li>2. Поворачивают ротор против часовой стрелки в положение, соответствующее углу установки отклонителя;</li> <li>3. Поворачивают ротор против часовой стрелки в положение, соответствующее углу установки отклонителя за вычетом угла закручивания бурильной колонны под действием реактивного момента;</li> <li>4. Поворачивают ротор по часовой стрелке в положение, соответствующее углу установки отклонителя, и еще добавляют угол закручивания бурильной колонны под действием реактивного момента.</li> </ol> |
| 4.    | Степень одновременного изменения зенитного угла и азимута за интервал                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пространственная интенсивность искривления;</li> <li>2. зенитное искривление;</li> <li>3. отклонение забоя от вертикали;</li> <li>4. азимутальное искривление.</li> </ol>  |
| 5.    | Как называется угол между магнитным и географическим меридианами в данной точке земной        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. магнитное склонение;</li> <li>2. зенитный угол;</li> <li>3. азимутальный угол;</li> <li>4. угол наклона.</li> </ol>  |

| № п/п | Вопрос   | Варианты ответа   |
|-------|--|---|
| 6.    | Длина скважины это                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. расстояние по оси скважины от устья до забоя или любой точки измерения;</li> <li>2. проекция оси скважины на вертикальную плоскость, проходящую через ее устье;</li> <li>3. расстояние от забоя скважины до вертикальной плоскости, проходящей через устье скважины;</li> <li>4. расстояние от устья до горизонтальной плоскости, проходящей через забой скважины.</li> </ol> |
| 7.    | Поровые каналы осадочных пород подразделяются на         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сверхкапиллярные, капиллярные, субкапиллярные</li> <li>2. сверхкапиллярные, микрокапиллярные, субкапиллярные</li> <li>3. сверхкапиллярные, макрокапиллярные, микрокапиллярные</li> <li>4. непроницаемые с закрытой пористостью</li> </ol>   |
| 8.    | Эффективность освоения скважины определяется:            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пластовой температурой</li> <li>2. забойной температурой</li> <li>3. градиентом пластового давления</li> <li>4. разностью пластовой и забойной температурой</li> </ol>  |
| 9.    | Структура порового пространства характеризуется          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. абсолютной и открытой пористостью</li> <li>2. абсолютной и замкнутой пористостью</li> <li>3. открытой и замкнутой пористостью</li> <li>4. закрытой пористостью</li> </ol>   |
| 10.   | Удельная поверхность поровых каналов зависит             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. от формы и гранулометрического состава породы</li> <li>2. от величины открытой пористости</li> <li>3. от величины абсолютной пористости</li> <li>4. от величины трещин и пор</li> </ol>   |
| 11.   | Способность горных пород пропускать жидкость называется  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. фильтрацией</li> <li>2. проницаемостью</li> <li>3. пропускной способностью образца</li> <li>4. водововлекающей способностью</li> </ol>  |
| 12.   | Вскрытие продуктивного пласта это                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бурение скважин на нефть или газ</li> <li>2. Бурение скважин забойными двигателями</li> <li>3. Опробование продуктивного пласта</li> <li>4. Бурение по пласту</li> </ol>  |
| 13.   | Первая сверху обсадная колонна называется                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кондуктором</li> <li>2. Технической</li> <li>3. Направлением</li> <li>4. Эксплуатационной</li> </ol>  |
| 14.   | Эксплуатационная колонна это...                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Третья сверху обсадная колонна</li> <li>2. Последняя сверху обсадная колонна</li> <li>3. Первая сверху обсадная колонна</li> <li>4. Вторая сверху обсадная колонна</li> </ol>   |
| 15.   | Диаметр эксплуатационной колонны в основном определяется | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дебитом скважины</li> <li>2. Методом вскрытия пласта</li> <li>3. Пластовым давлением</li> </ol>   |



| № п/п | Вопрос   | Варианты ответа   |
|-------|--|---|
|       |  | 4. Толщиной пласта  |
| 16.   | График совмещенных давлений строится в координатах       | 1. Глубина-давления<br>2. Глубина-относительные давления<br>3. Давление-диаметр бурения<br>4. Давление- глубина бурения   |
| 17.   | Турбобуры ЗТСШ1 и А7ПЗ:                                  | 1. отличаются типом осевой опоры, конструкцией лопаток турбины, количеством секций .<br>2. конструктивно отличаются точностью литья лопаток турбинок<br>3. формой поперечного сечения корпуса ГЗД<br>4. количеством и высотой лопаток |
| 18.   | ТРМ :  | 1. турбобур в модульном исполнении, без радиальных опор<br>2. турбобур с резиновой обкладкой с мелкой наружной резьбой<br>3. турбина регулируемая по высоте<br>4. турбобур с маслонаполненным редуктором .                            |
| 19.   | ВЗД :  | 1. ГЗД с воздушной камерой, срок работы на отказ -1000 часов<br>2. ГЗД с винтовой нарезкой двигателя объемного типа<br>3. турбобур с возможностью работы без осевой<br>4. ТВ ДМ комбинированный                                       |
| 20.   | Осевая нагрузка на долото и расход промывочной жидкости: | 1. параметры бурения<br>2. ТЭП<br>3. параметры характеристики ГЗД<br>4. параметры заканчивания скважины   |

## 2 вариант

| № п/п | Вопрос  | Варианты ответа   |
|-------|---|---|
| 1.    | Причины возникновения вынужденных вибраций в буримой скважине | 1. нарушения устойчивости стенок скважины<br>2. Флуктуации в потоке жидкости, подача БК к забюю<br>3. работа долота на забюе, турбобура, бурового насоса, вращение БК ротором, несоблюдение необходимых параметров бурения<br>4. дифференциальный прихват |
| 2.    | Проницаемость может быть                                      | 1. открытая<br>2. абсолютная, фазовая, относительная<br>3. тупиковая<br>4. закрытая   |
| 3.    | Неоднородность порового коллектора является следствием        | 1. содержания разных минералов<br>2. условий вскрытия продуктивного пласта<br>3. разнообразия условий осадконакоплений<br>4. структурного нарушения   |
| 4.    | Неоднородность порового коллектора является следствием        | 1. генезиса пород<br>2. изменения параметров бурового раствора<br>3. уплотнения и цементации пород  |

| № п/п | Вопрос  | Варианты ответа   |
|-------|---|---|
|       |   | 4. сжатия   |
| 5.    | Неоднородность порового коллектора является следствием  | 1. вскрытия пород на разных режимах<br>2. переотложения солей<br>3. изменения параметров бурового раствора<br>4. минерализации  |
| 6.    | Неоднородность порового коллектора является следствием  | 1. наличие трещин, каверн, микрокарстовых пустот<br>2. воздействием технологии бурения<br>3. изменением технических средств<br>4. техногинеза   |
| 7.    | Относительная плотность раствора это отношение плотности  | 1. Воды к нефти<br>2. Бурового раствора к нефти<br>3. Бурового раствора к пресной воды<br>4. Бурового раствора к минерализованной воды  |
| 8.    | В соответствии с Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности гидростатическое давление на забое скважин глубиной до 1200 м должно    | 1. не превышать пластовое давление на величину более 10 %<br>2. превышать пластовое давление на величину не менее 10 %<br>3. быть равным пластовому давлению<br>4. превышать пластовое давление на величину не менее 15 %   |
| 9.    | В соответствии с Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности гидростатическое давление на забое скважин глубиной более 1200 м должно | 1. не превышать пластовое давление на величину более 5 %<br>2. превышать пластовое давление на величину не менее 5 %<br>3. равным пластовому давлению<br>4. превышать пластовое давление на величину не менее 10 %  |
| 10.   | Противодавление на продуктивные пласты, залегающие до глубины 1200 м не должно превышать  | 1. 1,8 МПа<br>2. 1,5 МПа<br>3. 1,0 МПа<br>4. 2,0 МПа  |
| 11.   | Противодавление на продуктивные пласты, залегающие глубиной более 1200 м не должно превышать  | 1. 2,5 МПа<br>2. 3,0 МПа<br>3. 3,5 МПа<br>4. 1,5 МПа  |
| 12.   | При бурении с ВЗД:  | 1. осевое усилие на осевую опору можно создавать произвольно<br>2. создавать усилие, как при применении турбобуров<br>поддерживать не выше проектной для ВЗД<br>3. до полной остановки<br>4. создавать усилие не выше усилия указанного по тех. паспорту на эксплуатацию долота |
| 13.   | В процессе бурения вращающий момент на валу ГЗД равен:  | 1. только моменту в его осевой опоре<br>2. включает шесть моментов<br>3. моменту на валу<br>4. моменту на долоте  |

| № п/п | Вопрос  | Варианты ответа   |
|-------|---|---|
| 14.   | При бурении с ГЗД, бурильную колонну вращают для:                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличения его вращающего момента</li> <li>2. снижения сил взаимодействия колонны со стенками скважины .</li> <li>3. увеличения прочности долота</li> <li>4. снижения изгибающих напряжений</li> </ol>                            |
| 15.   | Осевое усилие на осевую опору ГЗД регулируют для повышения:                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. расхода промывочной жидкости через ГЗД</li> <li>2. прочности вооружения долота</li> <li>3. эффективности работы низа бурильного инструмента</li> <li>4. увеличения моторесурса ГЗД</li> </ol>                                     |
| 16.   | В настоящее время параметрами вибрации в буримой скважине в основном управляют: | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. применением амортизаторов</li> <li>2. технико-технологическими методами работы бурильного инструмента и параметрами бурения</li> <li>3. диаметрами бурильной колонны и долота</li> <li>4. потоком промывочной жидкости</li> </ol> |
| 17.   | Углеводороды в пластовых условиях находятся в виде                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. газа, жидкости, твердого вещества</li> <li>2. газа</li> <li>3. жидкости</li> <li>4. газоконденсата</li> </ol>   |
| 18.   | Нефтегазовой залежью называется залежь представленная нефтью и газом, в которой | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нефти больше газа</li> <li>2. нефти меньше газа</li> <li>3. нефть и газ содержатся в равных количествах</li> <li>4. нефти больше газа на 25 %</li> </ol>  |
| 19.   | Залежь называется нефтяной  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. если газа в составе нефти менее 40%</li> <li>2. если газа в составе нефти нет</li> <li>3. если нефть растворена в сжатом газе</li> </ol> <p>если газонефтяная смесь находится в однофазном состоянии</p>                          |
| 20.   | Залежь называется газоконденсатной если   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. часть жидких углеводородов растворена в сжатом газе</li> <li>2. газ растворен в нефти</li> <li>3. газ находится в сжатом состоянии</li> <li>4. газ в жидком состоянии</li> </ol>  |

### 3 вариант

| № п/п | Вопрос  | Варианты ответа  |
|-------|---|--|
| 1.    | В составе газа на долю легких углеводородов обычно приходится | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. до 80 %</li> <li>2. до 90 %</li> <li>3. до 98 %</li> <li>4. до 75 %</li> </ol>   |
| 2.    | Турбулизаторы устанавливаются в местах                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каверн</li> <li>2. Сужений ствола</li> <li>3. После обратного клапана</li> <li>4. После муфты ступенчатого цементирования</li> </ol> |

| № п/п | Вопрос  | Варианты ответа  |
|-------|---|--|
| 3.    | Конструкция скважин определяет  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Число колонн и глубину их спуска</li> <li>2. Диаметры колонн и диаметры бурения</li> <li>3. Число колонн, глубину их спуска, диаметры колонн и диаметры бурения, интервалы цементирования и оснастку колонн</li> <li>4. Число колонн, глубину их спуска, диаметры колонн и диаметры бурения, интервалы цементирования</li> </ol>   |
| 4.    | В графическом изображении скважины число над вертикальной чертой обозначает | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наружный диаметр обсадной колонны</li> <li>2. Внутренний диаметр обсадной колонны</li> <li>3. Диаметр бурения</li> <li>4. Высоту подъема цемента</li> </ol>  |
| 5.    | Наиболее определяющим фактором, влияющим на конструкцию скважины, является  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геологические условия бурения</li> <li>2. Тип породоразрушающих инструментов</li> <li>3. Способ бурения</li> <li>4. Проектная глубина скважины</li> </ol>  |
| 6.    | Залежь называется нефтяной  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. если газа в составе нефти менее 40%</li> <li>2. если газа в составе нефти нет</li> <li>3. если нефть растворена в сжатом газе</li> <li>4. если газонефтяная смесь находится в однофазном состоянии</li> </ol>  |
| 7.    | Индикатор веса в процессе бурения показывает                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нагрузку на долото</li> <li>2. вес бурильной колонны в буровом растворе</li> <li>3. вертикальную составляющую веса бурильной колонны с учетом облегчения в промывочной жидкости за вычетом сил трения и нагрузки на долото</li> <li>4. нагрузку в КНБК</li> </ol>  |
| 8.    | В процессе подъема бурильной колонны индикатор веса показывает              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вес бурильной колонны в среде бурового раствора</li> <li>2. вес бурильной колонны в среде бурового раствора плюс сила трения при подъеме</li> <li>3. вертикальную составляющую веса бурильной колонны в среде бурового раствора плюс сила трения в КНБК</li> <li>4. вертикальную составляющую веса бурильной колонны в среде бурового раствора плюс трения инструмента о стенки по всем интервалам скважины</li> </ol> |
| 9.    | Как влияет циркулирующий буровой раствор на условия работы бурильных труб   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. оставляет их без изменений</li> <li>2. ухудшает</li> <li>3. улучшает</li> <li>4. улучшает на 12%</li> </ol>  |
| 10.   | Потери давления в бурильной колонне   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. не влияют на нагрузку на долото</li> <li>2. увеличивают нагрузку на долото</li> <li>3. уменьшают нагрузку на долото</li> <li>4. увеличивают нагрузку на долото на 25%</li> </ol>   |

| № п/п | Вопрос   | Варианты ответа  |
|-------|--|--|
| 11.   | Структурную вязкость раствора можно определить на приборе...   | 1. ПОАП-1<br>2. УМГП-3<br>3. СНС-2<br>4. ВСН-3   |
| 12.   | Как влияет частота вращения долота на механическую скорость при бурении при бурении мягких, средней твердости и твердых пород шарошечными долотами | 1. увеличивает<br>2. уменьшает<br>3. до определенного предела увеличивает, после уменьшает<br>4. увеличивает не 46 %   |
| 13.   | Коэффициент сжатия газов при нормальных условиях   | 1. > 1<br>2. = 1<br>3. < 1<br>4. < 1   |
| 14.   | Коэффициент сжатия газов в условиях пласта   | 1. > 1<br>2. = 1<br>3. < 1<br>4. > 1   |
| 15.   | Относительная плотность газа это есть отношение плотности газа к плотности   | 1. воды<br>2. воздуха<br>3. газовой смеси<br>4. азота  |
| 16.   | Упругость нефтей характеризуется   | 1. сжимаемостью<br>2. относительной плотностью<br>3. температурой<br>4. градиентом давления  |
| 17.   | Давление насыщения это давление при котором начинается   | 1. растворение газа<br>2. гидратообразование<br>3. выделение газа<br>4. эффект кипения   |
| 18.   | Для предотвращения выброса жидкости через бурильные трубы необходимо   | 1. Установить плащечный превентор на устье;<br>2. Установить пакер над кровлей пласта;<br>3. Установить обратный клапан под ведущей трубой;<br>4. Расхаживать колонну БТ;        |
| 19.   | Как влияет частота вращения долота на механическую скорость при бурении при бурении мягких, средней твердости и твердых пород шарошечными долотами | 1. увеличивает<br>2. уменьшает<br>3. до определенного предела увеличивает, после уменьшает<br>4. увеличивает не 46 %   |
| 20.   | Буферные жидкости используются для   | 1. Дегазации бурового раствора<br>2. Снижения плотности раствора<br>3. Увеличения репрессии на продуктивную залежь<br>4. Отделения тампонажного раствора от промывочной жидкости |

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

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

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

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

| Количество правильных ответов, % | Оценка     |
|----------------------------------|------------|
| 0-49                             | Не зачтено |
| 50-65                            | Зачтено    |
| 66-85                            | Зачтено    |
| 86-100                           | Зачтено    |

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

1. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / А.Г.Калинин. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. - 848 с. - (Золотой фонд Российской нефтегазовой литературы). - Допущено УМО. - ISBN 978-5-902665-33-5 (УДК 622.279:622.24(075.8) Б 160328)
2. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник. – Тюмень : ТюмГНГУ, [б. г.]. – Том 1 – 2014. – 568 с. – ISBN 978-5-9961-0794-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64514>
3. Бурение скважин различного назначения : учеб. пособие / Сердюк Н.И. и др. - 2-е изд. - М. : Изд-во РГТРУ, 2007. - 624 с. - Библиогр.: с.605-610 (115 назв.). - Допущено УМО. - ISBN 5-88595-14-01 (УДК 622.243 Б 159983)
4. Вадецкий, Юрий Вячеславович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Ю.В.Вадецкий. - 4-е изд. стер. - М. : Академия, 2008. - 352 с. - (Начальное профессиональное образование). - Библиогр.: с. 348 (10 назв.). - Допущено Министерством образования РФ. - ISBN 978-5-7695-5054-6 (УДК 622.23/.24 Б 160381)
5. Серeda, Николай Гаврилович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Н.Г.Серeda, Е.М.Соловьев. - стер. изд. - М. : Альянс, 2015. - 456 с. - Библиогр.: с. 451 (18 назв.). - Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР. - ISBN 978-5-903034-91-8 (УДК 622.24(075.8) Б 161495)

##### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Карпов К.А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / К.А. Карпов. – 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 188 с. ISBN 978-5-8114-4712-1. <https://e.lanbook.com/reader/book/125439/#2>
2. Власюк В.И. Бурение и опробование разведочных скважин : учеб. пособие / В.И.Власюк, А.Г.Калинин, А.А.Анненков ; под общ. ред. А.Г.Калинина. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. - 864 с. - (Высшее нефтегазовое образование). - Библиогр.: с. 859-861 (39 назв.). - Рекомендовано УМО. - ISBN 978-5-902665-14-4 (УДК 550.8 Б 160813)
3. Калинин, Анатолий Георгиевич. Бурение наклонных скважин : справочник / А.Г.Калинин (под ред.), Н.А.Григорян, Б.З.Султанов. - М. : Недра, 1990. - 352 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 341-342 (31 назв.). - ISBN 5-247-01287-9 (УДК 622.243.23 (031) Б 153189)

4. Гилязов, Раиль Масалимович. Бурение нефтяных скважин с боковыми стволами. - М. : Недра, 2002. - 255 с. : ил. - Библиогр.: с.249-253 (95 назв.). - Для специалистов. - ISBN 5-8365-0115-7 (УДК 622.243.2 Б 158833)

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

2. «Информационные системы» Методические указания к практическим занятиям.  
[http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr\\_1544401131.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544401131.pdf)

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

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

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

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

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

Для проведения практических занятий аудитория с посадочными местами, не менее количества обучающихся в группе студентов: стол компьютерный для студентов, тип 5 – 2 шт., стул – 11 шт., кресло руководителя (натуральная кожа, цвет коричневый) – 1 шт., полукресло с подлокотниками 600×650×950 – 25 шт., компьютерное кресло 7875 A2S – 11 шт., системный блок Ramec Storm – 12 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), монитор ЖК Acer 19" – 12 шт., доска настенная, белая, магнитно-маркерная «Magnetoplan» 2400×1200 – 1 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус 5 аудитория 7215): 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2 аудитория 1238): 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №3 аудитория 315): 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования: 1.**

Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус № 1 аудитория № 1212):

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

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

1. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS. Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014.

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

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

4. Программный комплекс «Проектирование бурения» (Лицензия № 2007613212-315, срок действия – без ограничения срока)