

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



«УТВЕРЖДАЮ»  
И.а. ректора АГНИ  
О.А.Ф. Иванов  
«22» 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.09

**«ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность(профиль) программы: Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

| Статус                                                          | ФИО                         | Подпись | Дата     |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|----------|
| Автор                                                           | Л.Б.Хузина,<br>В.А.Соловьев |         | 15.06.20 |
| Рецензент                                                       | Р.Р.Хузин                   |         | 16.06.20 |
| Зав. выпускающей кафедрой бурения<br>нефтяных и газовых скважин | Л.Б.Хузина                  |         | 18.06.20 |

Альметьевск, 2020г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.....
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.....
  - 4.2. Содержание дисциплины.....
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....
6. Фонд оценочных средств по дисциплине.....
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины.....
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....
- 10 Перечень информационных технологий.....
- 11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....
- 12 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья.....

## ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплин  
Приложение 2. Лист внесения изменений  
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Технология бурения нефтяных и газовых скважин**» разработана д.т.н. доцентом кафедры бурения нефтяных и газовых скважин Хузиной Л.Б., старшим преподавателем кафедры бурения нефтяных и газовых скважин Соловьевым В.А.

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»:

| Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта | Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ) | Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)                                            | Профессиональная компетенция (ПК)                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                                                                                          | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                              | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: <u>технологический</u></b>   |                                                                                     |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                         |
| <b>19.005</b><br>Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли              | <b>А</b><br>Технологический контроль и управление процессом бурения скважины        | <b>А/01.6</b><br>Обеспечение выполнения подрядными организациями и проектных решений при бурении скважин | <b>ПК-5.</b><br>Способность оформлять технологическую, техническую, промисловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной | <b>ПК-5.1.</b> знать понятия и виды технологической, технической и промисловой документации и предъявляемые к ним требования<br><b>ПК-5.2.</b> знать виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования | <b>знать:</b><br>гидравлические свойства и модели жидкостей;<br>- принципы влияния промывочных жидкостей на фильтрационно-емкостные свойства пород коллекторов;<br>- (гидравлические расчеты при промывке скважин);<br>- типы и классификацию буровых растворов для вскрытия | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестирование 1-14<br>Практические задачи 2-14<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Курсовой проект 6 семестре, экзамен в 5,6 семестре |

|                                                             |                                                                              |                                                                                                  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                              |                                                                                                  | сферой профессиональной деятельности                                                                                                              | отчетов<br><b>ПК-5.3.</b> уметь формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах<br><b>ПК-5.4.</b> владеть навыками ведения промысловой документации и отчетности | нефтегазовых пластов;<br>- особенности технологии бурения<br>Технологическую цепочку производственных процессов при строительстве скважин<br><b>уметь:</b><br>- определять расход промывочной жидкости;<br>- определять частоту вращения долота;<br>- оценивать работу забойных двигателей при бурении<br><b>владеть:</b><br>- компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения ;<br>- методиками проектирования специальных режимов бурения; |                                                                                                                                                                       |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>   |                                                                              |                                                                                                  |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |
| <b>19.005</b><br>Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли | <b>А</b><br>Технологический контроль и управление процессом бурения скважины | <b>А/01.6</b><br>Обеспечение выполнения подрядными организациями и проектных решений при бурении | <b>ПК-12.</b><br>Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с выбранной сферой профессиональной | <b>ПК-12.1.</b><br>знать нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли<br><b>ПК-12.2.</b><br>уметь разрабатывать типовые       | <b>знать:</b><br>основы проектирования скважин типовые программы при проектировании;<br>- гидравлические расчеты при промывке скважин;<br>- особенности технологии вращательного бурения скважин турбобурами                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестирование 1-14<br>Практические задачи 2-14<br><br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Курсовой проект 6 семестре, экзамен 5,6 семестре |

|  |  |          |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|--|----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | скважины | нальной деятельности | проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов <b>ПК-12.3.</b> владеть инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли | -условия работы бурильной колонны<br><b>уметь</b><br>Проектировать бурение наклонно-направленной скважины по исходным данным.<br>-проводить типовые расчеты для бурения.<br><br>- обобщать, применять опыт передовых технологических процессов .<br><b>владеть:</b><br>-навыками проектирования технологических процессов при бурении<br>- компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения ;<br>- методиками проектирования строительства скважин. |  |
|--|--|----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» входит в состав Блока 1 «Дисциплины(модули)» и относится к части формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, направленность (профиль) программы «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Осваивается на 3 курсе в 5,6 семестрах.

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Контактная работа - 106 часов, в том числе лекции – 44 часов, практические занятия – 62 часов, самостоятельная работа – 146 часов.

Контроль (экзамен) – 72 часа.

Форма контроля дисциплины: экзамен - в 5,6 семестрах, курсовой проект - в 6 семестре.

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

#### **4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине**

##### **Тематический план дисциплины**

| №<br>п/п | Темы дисциплины                                                                                                                                                                                                                              | Семестр | Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч) |                      |                      | Самостоятельная работа |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                              |         | Лекции                                        | Практические занятия | Лабораторные занятия |                        |
| 1.       | Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Краткая история бурения.                                                                                                                                           | 5       | 2                                             | -                    | -                    | -                      |
| 2.       | Понятие о скважине, ее элементах, конструкции, положении оси в пространстве. Классификация скважин. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре.                                                                                  | 5       | 4                                             | 6                    | -                    | 4                      |
| 3.       | Физико-механические свойства горных пород. Горные породы - объект разрушения при бурении.                                                                                                                                                    | 5       | 4                                             | 6                    | -                    | 12                     |
| 4.       | Современные способы бурения. Классификация современных способов бурения.                                                                                                                                                                     | 5       | 2                                             | 6                    | -                    | 4                      |
| 5.       | Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы; закономерности работы породоразрушающего инструмента. Породоразрушающий инструмент для бурения скважин. Долота режуще-скалывающего и | 5       | 2                                             | 8                    | -                    | 2                      |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |           |           |   |           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|---|-----------|
|                            | истирающе-режущего действия для сплошного разрушения забоя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |           |           |   |           |
| 6.                         | Параметры режима бурения и критерии его эффективности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 | 2         | 8         | - | -         |
| <b>Итого в 5 семестре:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   | <b>16</b> | <b>34</b> |   | <b>22</b> |
| 7.                         | Забойные двигатели. Специфика технологии различных способов бурения; Особенности технологии роторного бурения, турбинного бурения, технологии с помощью реактивнотурбинных буров, технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей (ВЗД), технологии бурения с помощью электробуров, технологии комбинированного бурения с использованием ротора для вращения бурильной колонны и забойных двигателей                                                                                                                                | 6 | 4         | 4         | - | 10        |
| 8.                         | Назначение и состав бурильной колонны. Условия работы бурильной колонны в скважине. Эксплуатация элементов бурильной колонны. Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине. Расчёт бурильной колонны на прочность. Расчет момента, необходимого для крепления резьбовых соединений. Расчет удлинения бурильной колонны под действием осевых сил и температуры. Осложнения при бурении скважин. Поглощение промывочной жидкости. Признаки поглощения. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости. | 6 | 4         | 6         | - | 10        |
| 9.                         | Гидроаэродинамика циркуляционной системы. Гидравлический расчет режимов цементирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | 4         | 4         | - | 18        |
| 10.                        | Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении. Бурение наклонно-направленных скважин. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 | 4         | 2         | - | 10        |
| 11.                        | Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн. Проектирование компоновки бурильной колонны для реализации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 | 4         | 4         | - | 18        |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |           |           |          |            |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|----------|------------|
|                             | режима бурения при соблюдении проектного профиля скважины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |           |           |          |            |
| 12.                         | Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система)                                                                                                                                                                                                             | 6 | 4         | 4         | -        | 18         |
| 13.                         | Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Проектирование технологии бурения скважины. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Разработка гидравлической программы скважины при бурении, температурного режима, характеристики привода буровых насосов, совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых давлений и индексов давлений поглощений, характеристики забойных двигателей.                                  | 6 | 2         | 2         | -        | 20         |
| 14.                         | Техника безопасности и охрана труда. Технология ловильных работ. Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола для обхода оставленного в нижней части скважины сломанного инструмента. Направлениетраектории ствола скважины при помощи инклинометра и телеметрии. Расположение оборудования для бурения скважины. Общие правила размещения основного и вспомогательного оборудования для бурения скважин. Развитие буровых работ в России и за рубежом. | 6 | 2         | 2         | -        | 20         |
| <b>Итого в 6 семестре:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | <b>28</b> | <b>28</b> | <b>-</b> | <b>124</b> |
| <b>Итого по дисциплине:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   | <b>44</b> | <b>62</b> | <b>-</b> | <b>146</b> |

### 3.2. Содержание дисциплины

#### 5 семестр

| Тема | Количество | Используемы | Формируемые |
|------|------------|-------------|-------------|
|------|------------|-------------|-------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | часов | й метод                                      | компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------|-------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 5.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                                              |             |
| <b>Тема 1. Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Краткая история бурения. 2ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |                                              |             |
| Лекция 1. Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства. Краткая история развития технологии и техники бурения. Роль инженера-технолога в строительстве скважин. Значение курса «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» в формировании профиля инженера-технолога по бурению, связь данного курса со смежными дисциплинами. Краткая история бурения. | 2     | лекция-беседа                                | ПК-5        |
| <b>Тема 2. Понятие о скважине, ее элементах, конструкции, положении оси в пространстве. Классификация скважин. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре – 10ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |                                              |             |
| Лекция 2. Понятие о скважине, ее элементах, конструкции, положении оси в пространстве. Классификация скважин, применяемая в нефтегазодобывающей промышленности: по назначению, по пространственному положению оси, по характеру размещения устьев и другим признакам. Понятие о скважинах, сооружаемых в других отраслях народного хозяйства                                                                                                                                                 | 2     | -                                            | ПК-5        |
| Лекция 3. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре. Общие сведения. Принципы выбора положения устья скважины: с учетом сетки разработки (или разведки), площади месторождения (суша, акватория), рельефа земной поверхности, грунтовых условий, требований охраны недр и природы, экономики и других факторов. Содержание основных этапов цикла строительства скважины.                                                                                                        | 2     | -                                            | ПК-5        |
| Практическое занятие №1, 2,3<br>Понятие о скважине и ее элементах. Классификация скважин. Цикл строительства скважин. Технико-экономические показатели бурения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6     | работа в малых группах                       | ПК-12       |
| <b>Тема 3. Физико-механические свойства горных пород. Горные породы - объект разрушения при бурении – 10ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |                                              |             |
| Лекция 4. Основные способы разрушения пород, применяемые в горном деле, в частности, при бурении скважины.<br>Горные породы как объект разрушения. Отличие их от других объектов разрушения, применяемых в технике: неоднородность и широкое разнообразие свойств, различная                                                                                                                                                                                                                 | 2     | презентация с использованием видео и слайдов | ПК-5        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                               |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|-------|
| степень связности, зернистость, трещиноватость, слоистость, анизотропность, насыщенность жидкостями и газами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                               |       |
| <p>Лекция 5. Физико-механические свойства горных пород. Механические свойства твердых тел и методы их описания. Основные модели твердых тел.</p> <p>Гипотеза о сплошности твердых тел и возможность распространения ее на осадочные горные породы, типы взаимодействия между частицами в твердых телах. Теоретическая и реальная прочность твердых тел. Масштабный фактор. Особенности напряжений и деформаций в пластических телах. Условия текучести и теории прочности. Реологические законы разрушения твердых тел. Механические свойства горных пород. Обобщенный закон Гука.</p> <p>Основные схемы изучения деформации: и разрушения горных пород в условиях всестороннего сжатия. Коэффициент сжимаемости. Особенности деформирования и разрушения горных пород в условиях неравномерного всестороннего сжатия.</p> | 2 | -                             | ПК-5  |
| <p>Практическое занятие № 4</p> <p>Горная порода - объект разрушения при бурении, общие сведения. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины. Физико-механические свойства горной породы по разрезу скважины, понятие о горном давлении, пластовом давлении. Возможные осложнения при бурении по разрезу. Способы бурения скважины.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | -                             | ПК-5  |
| <p>Практическое занятие № 5</p> <p>Инструменты разрушения горной породы. Классификация породоразрушающего инструмента. Шарошечные долота.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | -                             | ПК-12 |
| <p>Практическое занятие №6</p> <p>Вооружение шарошечных долот. Классификация долот по твердости и абразивности. Кодировка долот по коду IADC (Международная ассоциация буровых подрядчиков). Кодирование износа шарошечных долот. Кодирование износа долот по коду IADC.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ПК-12 |
| <b>Дисциплинарный модуль 5.2.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                               |       |
| <b>Тема 4.Современные способы бурения. Классификация современных способов бурения– 8ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                               |       |
| Лекция 6. Современные способы бурения. Понятие о способе бурения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | <i>лекция-беседа</i>          | ПК-12 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                           |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|-------|
| Классификация современных способов бурения. Краткая характеристика каждого способа, достоинства, недостатки, области применения, перспективы развития. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения. Основные этапы исторического развития техники и технологии бурения нефтяных и газовых скважин и роль в нем отечественных ученых и инженеров. Основные требования, предъявляемые к организации и производству буровых работ и качеству строительства скважин. Соблюдение законов по охране недр и окружающей среды. Паспорт скважины. Основные технико-экономические показатели буровых работ. |   |                           |       |
| Практическое занятие №7,8,9<br>Работа на тренажере–имитаторе. Задача «бурение».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6 | case                      |       |
| <b>Тема 5.Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы; закономерности работы породоразрушающего инструмента.Породоразрушающий инструмент для бурения скважин. Долота режуще-скалывающего и истирающе-режущего действия для сплошного разрушения забоя – 10 ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                           |       |
| Лекция 7. Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы. Породоразрушающий инструмент для бурения скважин. Долота режуще-скалывающего и истирающе-режущего действия для сплошного разрушения забоя. Закономерности работы породоразрушающего инструмента. Основные факторы, влияющие на технологические показатели работы долота. Комплексное влияние различных факторов на технологические показатели работы долота. Многофакторные зависимости. Понятие о динамичности работы шарошечного долота и рациональной осевой нагрузки.                            | 2 | -                         | ПК-5  |
| Практическое занятие №10,11<br>Определение совместимых интервалов бурения. Конструирование скважины и выбор плотности бурового раствора для совместимых интервалах бурения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 | работа в<br>малых группах | ПК-12 |
| Практическое занятие №12<br>Согласование диаметров обсадных колонн и долот.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | -                         | ПК-12 |
| Практическое занятие № 13<br>Выбор типа долота для заданного интервала бурения. Расчет крутящего момента и мощности на долоте. Оценка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | -                         | ПК-12 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------|
| долговечности вооружения и опор шарошек и решение о классе долота.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |       |
| <b>Тема 6.Параметры режима бурения и критерии его эффективности –10ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |      |       |
| Лекция 8. Параметры режима бурения и критерии его эффективности.Режим бурения глубоких скважин. Понятие о режиме бурения, его параметры и технологические показатели работы буровых работ. Специфика режима бурения при отборе керна. Приборы для контроля параметров режима бурения, показатели работы и состояния долот. Информационно-измерительные системы для контроля режима бурения и управления последним. Требования к регуляторам подачи долота. Оптимизация режимов бурения. Параметры режима бурения и критерии его эффективности. Технология отработки долот с использованием различных критериев эффективности режимов бурения. Математические модели процесса углубления скважины. | 2 | -    | ПК-5  |
| Практическое занятие №14,15,16,17<br>Работа на тренажере –имитаторе. Задача «бурение».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8 | case | ПК-12 |

#### 6 семестр

| Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Кол-во часов | Используемый метод                           | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 6.1.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                                              |                         |
| <b>Тема 7.Забойные двигатели. Специфика технологии различных способов бурения; Особенности технологии роторного бурения, турбинного бурения, технологии с помощью реактивнотурбинных буров, технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей (ВЗД), технологии бурения с помощью электробуров, технологии комбинированного бурения с использованием ротора для вращения бурильной колонны и забойных двигателей –8ч.</b>                                                                                                                                                                                                                            |              |                                              |                         |
| Лекция 9, 10 Забойные двигатели. Специфика технологии различных способов бурения.Особенности технологии роторного бурения, турбинного бурения, технологии с помощью реактивнотурбинных буров, технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей (ВЗД), технологии бурения с помощью электробуров, технологии комбинированного бурения с использованием ротора для вращения бурильной колонны и забойных двигателей. Требования, предъявляемые технологией роторного бурения к ротору, буровым насосам, приводу роторов и насосов, вертлюгу, буровым рукавам, компоновки бурильной колонны, буровым долотам. Способы контроля за обработкой долот при | 4            | презентация с использованием видео и слайдов | ПК-5, ПК-12             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |      |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------|
| <p>роторном бурении. Принципы расчета характерных значений частоты вращений вала при постоянном расходе промывочной жидкости. Расчет расхода промывочной жидкости, необходимой для устойчивой работы турбобура с решетками гидроторможения. Особенности взаимосвязи и параметров режима бурения с использованием ВЗД. Забойные двигатели. Особенности технологии бурения с помощью электробуров. Конструкции современных электробуров и систем токоподводов.</p>                                                                                                          |   |      |             |
| <p>Практическое занятие. №18,19<br/>Работа на тренажере–имитаторе. Задача «бурение».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | case | ПК-5        |
| <p><b>Тема 8. Назначение и состав бурильной колонны; эксплуатация элементов бурильной колонны. Условия работы бурильной колонны в скважине. Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине. Расчёт бурильной колонны на прочность. Расчет момента, необходимого для крепления резьбовых соединений. Расчет удлинения бурильной колонны под действием осевых сил и температуры. Осложнения при бурении скважин. Поглощение промывочной жидкости. Признаки поглощения. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости – 10ч.</b></p> |   |      |             |
| <p>Лекция 11,12 Назначение и состав бурильной колонны; эксплуатация элементов бурильной колонны. Условия работы бурильной колонны в скважине. Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине. Расчёт бурильной колонны на прочность. Расчет момента, необходимого для крепления резьбовых соединений. Расчет удлинения бурильной колонны под действием осевых сил и температуры. Осложнения при бурении скважин. Поглощение промывочной жидкости. Признаки поглощения. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости.</p>         | 4 | -    | ПК-5        |
| <p>Практическое занятие №20,21,22<br/>Проектирование и расчет профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | -    | ПК-12       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |      |             |
| <p><b>Тема 9. Гидроаэродинамика циркуляционной системы. Гидравлический расчет режимов – 8ч.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |             |
| <p>Лекция 13,14 Гидроаэродинамика циркуляционной системы. Основные задачи гидроаэромеханики в бурении. Основные результаты и направления развития гидроаэромеханики буровых процессов. Установившийся режим течения жидкостей в элементах циркуляционной системы скважины. Установившееся течение газа газошламовой смеси в элементах</p>                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | -    | ПК-5, ПК-12 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                       |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|-------------|
| циркуляционной системы скважин. Гидравлический расчет режимов цементирования. Оседание твердой фазы в буровом растворе после прекращения его перемешивания. Экспериментальное определение реологических характеристик.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                       |             |
| Практическое занятие №23,24<br>Изучение и выбор способа бурения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | групповое<br>обсуждение                               | ПК-5, ПК-12 |
| <b>Тема 10. Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении. Бурение наклонно-направленных скважин. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин –6ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                       |             |
| Лекция 15, 16. Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении. Бурение наклонно-направленных скважин. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин. Цели бурения наклонно-направленных скважин. Области применения. Понятия о кустах скважин, причины группировки устьев скважин в кусты. Понятия о горизонтально-разветвленных многозбойных скважинах, область их применения. Принципы определения оптимального числа скважин в кусте. Схемы размещения оборудования для сооружения куста скважин на суше и в акватории. Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин. Искривление скважин в заданном направлении. Меры предупреждения пересечения стволов при бурении куста скважин. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин. | 4 | презентация с<br>использованием<br>видео и<br>слайдов | ПК-12       |
| Практическое занятие № 25<br>Расчет параметров режима бурения для выделенных пачек горных пород применительно к конкретному типу долота и способу бурения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | -                                                     | ПК-12       |
| <b>Тема 11. Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн. Проектирование компоновки бурильной колонны для реализации режима бурения при соблюдении проектного профиля скважины –8ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                       |             |
| Лекция 17, 18. Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн. Проектирование компоновки бурильной колонны для реализации режима бурения при соблюдении проектного профиля скважины. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Разработка гидравлической программы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | -                                                     | ПК-5, ПК-12 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                         |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|-------------|
| скважины при бурении, температурного режима, характеристики привода буровых насосов, совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых давлений и индексов давлений поглощения, характеристики забойных двигателей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                         |             |
| Практическое занятие № 26,27<br>Состав, назначение и условия работы бурильной колонны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | -                       | ПК-5, ПК-12 |
| <b>Тема 12. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина». Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система – 8ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                         |             |
| Лекция 19, 20 Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина». Роль учета и контроля дифференциального давления в повышении эффективности бурения глубоких скважин. Способы предварительного и оперативного прогнозирования пластовых давлений в системе «пласт-скважина». Специальное оборудование и приборы, необходимые для бурения при равновесии давлений. Обучение и тренировка персонала для бурения при равновесии давлений, контроля состояний скважины и плавного глушения начавшегося проявления. Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система. | 4 | -                       | ПК-5, ПК-12 |
| Практическое занятие №28,29<br>Расчет компоновки УБТ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 | групповое<br>обсуждение | ПК-5, ПК-12 |
| <b>Дисциплинарный модуль 6.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |             |
| <b>Тема 13. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Проектирование технологии бурения скважины. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Разработка гидравлической программы скважины при бурении, температурного режима, характеристики привода буровых насосов, совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых давлений и индексов давлений поглощения, характеристики забойных двигателей – 4ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                         |             |
| Лекция 21. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Проектирование технологии бурения скважины. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Разработка гидравлической программы скважины при бурении, температурного режима, характеристики привода буровых насосов, совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых давлений и индексов давлений поглощения, характеристики забойных двигателей.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | лекция-беседа           | ПК-12       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                               |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|-------|
| Практическое занятие № 30<br>Расчет бурильных труб при турбинном и роторном бурении. Составление гидравлической программы бурения скважин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | <i>работа в малых группах</i> | ПК-12 |
| <b>Тема 14. Техника безопасности и охрана труда. Технология ловильных работ. Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола для обхода оставленного в нижней части скважины сломанного инструмента. Направление траектории ствола скважины при помощи инклинометра и телеметрии. Расположение оборудования для бурения скважины. Общие правила размещения основного и вспомогательного оборудования для бурения скважин. Развитие буровых работ в России и за рубежом – 4ч.</b> |   |                               |       |
| Лекция 22. Техника безопасности и охрана труда. Технология ловильных работ. Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола для обхода оставленного в нижней части скважины сломанного инструмента. Направление траектории ствола скважины при помощи инклинометра и телеметрии. Расположение оборудования для бурения скважины. Общие правила размещения основного и вспомогательного оборудования для бурения скважин. Развитие буровых работ в России и за рубежом.           | 2 | -                             | ПК-5  |
| Практическое занятие №31<br>Выбор типа и числа буровых насосов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | -                             | ПК-5  |

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;

- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» приведены в методических указаниях:

*Хузина Л.Б., Шайхутдинова А.Ф., Соловьёв В.А. Технология бурения нефтяных и газовых скважин часть II: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин» очной формы обучения - Альметьевск: АГНИ 2019.*

## 5. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### 6.1. Перечень оценочных средств

| Этапы формирования компетенций | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Представление оценочного средства в фонде                    |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>        |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |
| 1                              | Тестирование компьютерное | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену. | Фонд тестовых заданий, вопросы для подготовки к тестированию |

|                                 |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |
|---------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 2                               | Практическая задача | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.                        | Комплект задач                                                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |
| 3                               | Курсовой проект     | Авторский научно-исследовательский проект студента по приобретению практических навыков в области проектирования технологии бурения нефтяных скважин, направленный на выработку исследовательских навыков, опыта работы с научными источниками и создание законченного самостоятельного исследования | Задания на курсовой проект, вопросы к защите курсового проекта |
| 4                               | Экзамен             | Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.                                                                                                             | Перечень вопросов и задач к экзамену                           |

## 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

| №<br>п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                               | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                         | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | Продвинутый уровень                                                                                                                                           | Средний уровень                                                                                                                                                       | Базовый уровень                                                                                                                                                     | Компетенции не освоены                                                                                                                                                    |
|          |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | «отлично»<br>(от 86 до 100 баллов)                                                                                                                            | «хорошо»<br>(от 71 до 85 баллов)                                                                                                                                      | «удовлетворительно»<br>(от 55 до 70 баллов)                                                                                                                         | «неудовлетв.»<br>(менее 55 баллов)                                                                                                                                        |
|          |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                           |
| 1        | <b>ПК-5.</b><br>Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | <b>ПК-5.1.</b> знать понятия и виды технологической, технической и промысловой документации и предъявляемые к ним требования<br><b>ПК-5.2.</b> знать виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов<br><b>ПК-5.3.</b> уметь формировать заявки на промысловые | <b>знать:</b> принципы сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин с учетом элементов конструкции скважин, способов бурения, породоразрушающего инструмента для бурения скважин, параметров режима бурения, забойных двигателей | -основные принципы сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка | - основные принципы сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин в основном использованы правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка | -основные принципы сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка. | -основные принципы сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. |
|          |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>уметь:</b> выполнять сбор данных для выполнения работ по проектированию                                                                                                                                                                              | -основные данные для выполнения работ по                                                                                                                      | -основные данные для выполнения работ по                                                                                                                              | -основные данные для выполнения работ по проектированию                                                                                                             | -основные данные для выполнения работ по проектированию                                                                                                                   |

|  |  |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | исследования, потребность в материалах<br><b>ПК-5.4.</b> владеть навыками ведения промысловой документации и отчетности | бурения скважин, с учётом элементов конструкции скважин, способов бурения, породоразрушающего инструмента для бурения скважин, параметров режима бурения, забойных двигателей                                                                             | проектированию бурения скважин выявлены правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка.                                                           | проектированию бурения скважин выявлены в основном использованы правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка.                                                                 | бурения скважин выявлены частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка.                                                                                                   | бурения скважин использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка.                                                                                                            |
|  |  |                                                                                                                         | <b>владеть:</b> навыками сбора данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин с учётом элементов конструкции скважин, способов бурения, породоразрушающего инструмента для бурения скважин, параметров режима бурения, забойных двигателей | необходимые навыки и умения по сбору данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин с учётом элементов конструкции скважин полностью освоены. | необходимые навыки и умения по сбору данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин с учётом элементов конструкции скважин в основном использованы правильно, проявлена | необходимые навыки и умения по сбору данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин с учётом элементов конструкции скважин частично освоены, проявлена базовая теоретическая подготовка. | проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения по сбору данных для выполнения работ по проектированию бурения скважин с учётом элементов конструкции скважин не освоены |

|  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | средняя<br>теоретическ<br>ая<br>подготовка                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                |
|  | <b>ПК-12.</b><br>Способность<br>выполнять<br>работы по<br>составлению<br>проектной,<br>служебной<br>документации в<br>соответствии с<br>выбранной<br>сферой<br>профессиональн<br>ой деятельности | <b>ПК-12.1.</b> знать<br>нормативные<br>документы,<br>стандарты,<br>действующие<br>инструкции,<br>методики<br>проектирования в<br>нефтегазовой<br>отрасли<br><b>ПК-12.2.</b> уметь<br>разрабатывать<br>типовые<br>проектные,<br>технологические<br>и рабочие<br>документы с<br>использованием<br>компьютерного<br>проектирования<br>технологических<br>процессов<br><b>ПК-12.3.</b> владеть<br>инновационными<br>методами для<br>решения задач<br>проектирования<br>технологических<br>и<br>производственных | <b>знать:</b> - основные<br>принципы<br>построения профиля<br>и конструкции<br>скважин, разработки<br>гидравлической<br>программы скважины<br>при бурении,<br>- основные<br>критерии<br>проектирования<br>компоновок для<br>реализации режима<br>бурения при<br>соблюдении<br>проектного<br>профиляскважины.<br>. | -основные<br>принципы<br>построения<br>профиля и<br>конструкции<br>скважин<br>использованы<br>правильно,<br>проявлена<br>продвинутая<br>теоретическая<br>подготовка | -основные<br>принципы<br>построения<br>профиля и<br>конструкци<br>и скважин в<br>основном<br>использован<br>ы<br>правильно,<br>проявлена<br>средняя<br>теоретическ<br>ая<br>подготовка | -основные<br>принципы<br>построения<br>профиля и<br>конструкции<br>скважин частично<br>использованы<br>правильно,<br>проявлена базовая<br>теоретическая<br>подготовка              | -основные<br>принципы<br>построения<br>профиля и<br>конструкции<br>скважин<br>оборудование и<br>методы<br>использованы<br>неправильно,<br>проявлена<br>неудовлетворител<br>ьная<br>теоретическая<br>подготовка |
|  |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>уметь:</b> -строить<br>профиль и<br>конструкцию<br>скважины для<br>различных горно-<br>геологических<br>условий бурения,<br>разрабатывать<br>гидравлическую<br>программу скважины<br>при бурении                                                                                                               | -основные<br>умения по<br>строительству<br>профиля и<br>конструкции<br>скважины для<br>различных<br>горно-<br>геологических<br>условий<br>бурения                   | -основные<br>умения по<br>строительст<br>ву профиля<br>и<br>конструкци<br>и скважины<br>для<br>различных<br>горно-<br>геологическ                                                      | -основные умения<br>по строительству<br>профиля и<br>конструкции<br>скважины для<br>различных горно-<br>геологических<br>условий бурения<br>частично<br>использованы<br>правильно, | -основные умения<br>по строительству<br>профиля и<br>конструкции<br>скважины для<br>различных горно-<br>геологических<br>условий бурения<br>оборудование и<br>методы<br>использованы                           |

|  |  |                                  |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | процессов в нефтегазовой отрасли |                                                                                                                                                                                            | сформированы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка                                                                                                                        | их условий бурения сформированы в основном использованы правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка                                                                             | проявлена базовая теоретическая подготовка                                                                                                                                                   | неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка                                                                                                                                                                                      |
|  |  |                                  | <b>владеть:</b><br>- навыками расчета и проектирования профиля и конструкции скважин, разработки гидравлической программы скважины при проектировании технологии бурения нефтяных скважин. | -необходимые навыки и умения по расчету и проектированию профиля и конструкции скважин, разработке гидравлической программы скважины при проектировании технологии бурения полностью освоены. | -<br>необходимые навыки и умения по расчету и проектированию профиля и конструкции скважин, разработке гидравлической программы скважины при проектировании технологии бурения в основном | -необходимые навыки и умения по расчету и проектированию профиля и конструкции скважин, разработке гидравлической программы скважины при проектировании технологии бурения частично освоены. | -необходимые навыки и умения по расчету и проектированию профиля и конструкции скважин, разработке гидравлической программы скважины при проектировании технологии бурения оборудование и методы не освоены, проявлена неудовлетворительная теоретическая |

|  |  |  |  |  |                                                                                               |  |            |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------|
|  |  |  |  |  | использо<br>ван<br>ы<br>правильно,<br>проявлена<br>средняя<br>теоретическ<br>ая<br>подготовка |  | подготовка |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------|

### 6.3. Варианты оценочных средств

#### 6.3.1. Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

##### 6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

##### 6.3.1.3. Содержание оценочного средства

**Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций**

| Код компетенции            | Тестовые вопросы                                                  | Варианты ответов                                                                                              |                                                          |                                               |                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                   | 1                                                                                                             | 2                                                        | 3                                             | 4                                                                                         |
| Дисциплинарный модуль 5.1. |                                                                   |                                                                                                               |                                                          |                                               |                                                                                           |
| ПК-5                       | Определите элементы скважины:                                     | Устье, ствол, забой, обсадные трубы, фильтр, эксплуатационная колонна                                         | Устье, забой                                             | Эксплуатационная бурильная колонна            | Вертлюг, ротор                                                                            |
|                            | Назначение кондуктора                                             | Для перекрытия верхней части геологического, интервала насыщенных пресными и лечебными водами                 | Для разобщения горизонтов                                | Для предупреждения размыва устья              | Для транспортировки углеводородов                                                         |
|                            | Из каких элементов состоит полный цикл строительства скважины     | Подготовительные работы к монтажу; монтаж; подготовка работ к бурению; бурение; Крепление; освоение; демонтаж | Вышкомонтажные работы; бурение; демонтаж                 | Бурение; испытание на приток; Демонтаж        | Подготовка работ к бурению; монтажные работы на воду; бурение на воду; освоение; демонтаж |
|                            | Какая физическая величина называется абразивностью горной породы? | Контактное давление, при котором в испытанном теле напряжения достигают предела                               | Это сопротивление, которое оказывает испытуемое тело при | Это способность изнашивать металлы при трении | Контактное давление, при котором в испытан                                                |

|       |                                                |                                                   |                                                                                                                                         |                                                                             |                                                                                                                                                               |
|-------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                | текучести                                         | внедрении в него другого, более твердого тела                                                                                           |                                                                             | ном твердом теле напряжения достигают предела текучести, сопротивление, которое оказывает испытываемое тело при внедрении в него другого, более твердого тела |
|       | Что подразумевается под конструкцией скважины? | Выбор бурильного и породоразрушающего инструмента | Выбор числа, диаметра обсадных колонн и глубин их спуска                                                                                | Выбор класса буровой установки                                              | Выбор диаметра долот и колонн                                                                                                                                 |
| ПК-12 | Для чего применяется ротор?                    | Передает вращение бурильному инструменту          | Используется при спуско-подъемных операциях как опора для установки бурильной колонны, удерживаемой клиповым и захватами или элеватором | Поворачивает бурильную колонну во время ориентированного спуска инструмента | Передает вращение бурильному инструменту. Используется при спуско-подъемных операциях как опора для установки бурильной колонны,                              |

|  |                                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                                                |                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                   |                                                                                                                                                    |                                                                                       |                                                                                                                | удерживаемой клиповыми захватами или элеватором                                 |
|  | Для чего строится график совмещенных давлений?    | Для выбора числа обсадных колонн (направление, кондуктор, эксплуатационная колонна);                                                               | Для выбора конструкции скважин;                                                       | Для выбора числа промежуточных колонн;                                                                         | Для выбора последовательности применения способов бурения;                      |
|  | Из каких участков состоит профиль скважины?       | Вертикальный<br>Набор зенитного угла<br>Уменьшение кривизны зенитного угла<br>Стабилизации<br>Участка входа в пласт                                | Вертикальное изменение углов<br>Входа в пласт                                         | Вертикальный участок<br>Изменение зенитного угла<br>Входа в пласт                                              | Вертикальный стабилизатор<br>Сброса кривизны<br>Входа в пласт                   |
|  | Что включают в себя строительно-монтажные работы? | Строительство подъездных путей, линий электропередач, линий связи, трубопроводов, бурение скважины на воду, выравнивание площадки и обваловка и др | Монтаж буровой установки                                                              | Осмотр и поладка оборудования, оснастка талевой системы, бурение и крепление шурфа, установка направлена и др. | Нет правильного ответа                                                          |
|  | Что называется скважиной?                         | Скважина – это горная выработка в земной коре при доступе человека                                                                                 | Скважина – это цилиндрическая горная выработка в земной коре, сооружаемая без доступа | Скважина – это горная выработка при помощи химических средств без доступа человека                             | Скважина – это цилиндрическая горная выработка в земной коре для добычи нефти и |

|                                   |                                                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                          |                                                                                          |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                                   |                                                                                              | человека и имеющая диаметр во много раз меньше длины                                               |                                                                          | газа                                                                                     |
| <b>Дисциплинарный модуль 5.2.</b> |                                                                                   |                                                                                              |                                                                                                    |                                                                          |                                                                                          |
| <b>ПК-5</b>                       | От чего может возникнуть вибрация бурильной колонны при роторном способе бурения? | При использовании долота с твёрдосплавным вооружением и герметизированным опорами            | Когда частота действующей силы равна частоте собственных колебаний труб (резонанс)                 | Долото должно вращаться не более 200 об/мин                              | При высокой частоте вращения и при высоких осевых нагрузках                              |
|                                   | Каковы особенности бурения электробуром?                                          | Двигатель электробура получает питание по кабелю проложенного внутри колонны бурильных труб. | Электроэнергия подаётся с малыми потерями в следствии высокого напряжения.                         | Мощность электробура зависит от количества и свойства бурового раствора. | Частота вращения вала электробура не зависит от количества и свойства бурового раствора. |
|                                   | В чём особенность алмазных долот                                                  | Не имеют самостоятельно вращающихся частей                                                   | Спускается на канате                                                                               | На колонне НКТ                                                           | Низкий крутящий момент                                                                   |
|                                   | Для оценки работ долот используют показатель                                      | Проходка за один рейс                                                                        | Время простоя долота на забое                                                                      | Крутящий момент долота                                                   | $V_{мех}$                                                                                |
|                                   | Когда начинаются мероприятия по рациональной отработке долот?                     | На долотной базе                                                                             | С момента поступления с завода-изготовителя и до осмотра состояния и описания по ходу износа долот | При спуске инструмента                                                   | При подготовке долота к спуску                                                           |
| <b>ПК-12</b>                      | Чем регулируется                                                                  | Весом бурильного                                                                             | УБТ                                                                                                | Частотой                                                                 | Талевой                                                                                  |

|                                   |                                                                                      |                                                                               |                                                                           |                                                                                    |                                                                                    |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | нагрузка на долото Р <sub>д</sub> ?                                                  | инструмента                                                                   |                                                                           | вращения                                                                           | системой                                                                           |
|                                   | Для каких пород предназначено лопастное долото                                       | Для бурения мягких и средних пород                                            | Для бурения твёрдых с пропластками образивных пород                       | Для бурения образивных пород                                                       | Твердых                                                                            |
|                                   | По характеру разрушения породы все буровые долота классифицируются следующим образом | Долота режуще - скалывающего действия, дробяще-скалывающие, истирающе-режущие | Долота дробяще-скалывающего действия, дробяще-режущие, истирающе-дробящие | Долота истирающе - режущего действия, скалывающе-дробящие                          | Долота могут резать, дробить, скалывать.                                           |
|                                   | Какая скорость характеризует эффективность разрушения горных пород?                  | Механическая                                                                  | Рейсовая                                                                  | Техническая                                                                        | Цикловая                                                                           |
|                                   | Что в шифре П-215,9 СЗ-ГАУ обозначает буква Г                                        | Вид долота                                                                    | Количество шарошек                                                        | Вид промывки Г - гидромониторная (боковая) промывка                                | Вид герметизации конструкций                                                       |
| <b>Дисциплинарный модуль 6.1.</b> |                                                                                      |                                                                               |                                                                           |                                                                                    |                                                                                    |
| <b>ПК-5</b>                       | Перечислите параметры режима бурения?                                                | Р <sub>д</sub> , Q, n <sub>д</sub>                                            | V <sub>мех.</sub> , Р <sub>д</sub> , Q, N <sub>д</sub>                    | Р <sub>д</sub> , Q, n <sub>д</sub> , качество промывочной жидкости, N <sub>д</sub> | Рейсовая скорость, механическая скорость, n <sub>д</sub> , Р <sub>д</sub> , Q л/с. |
|                                   | Что называется оптимальным режимом работы турбины турбобура?                         | Когда КПД достигает максимального значения.                                   | Когда увеличивается частота вращения                                      | При частоте вращения равным нулю                                                   | При увеличении Q л/с.                                                              |
|                                   | Функции бурильной колонны при СПО                                                    | Для спуска и подъема долота, забойных двигателей, для пропуска                | Для подготовки и ствола к креплению, для                                  | Для закачки и продавки в пласт тампонир                                            | Канал, по которому осуществляется                                                  |

|       |                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                    |                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|       |                                                                                                   | скважинных контрольно-измерительных приборов, проработки ствола, осуществления промежуточных промывок с целью удаления шламовых пробок и др. | спуска и установки секций обсадных колонн, хвостовиков, летучек, цементирования скважин с целью закрепления обсадных колонн в стволе скважины и разобщения пластов | ующих материалов, для спуска и установки пакеров, для спуска и установки перекрывающих устройств с целью изоляции зон поглощений, для спуска ловильного инструмента и работы с ним | спуск и подъем колонковой трубы                   |
|       | Какие вы знаете технико-экономические показатели для сравнения и оценки способов режимов бурения? | Механическая скорость бурения                                                                                                                | Механическая рейсовая, техническая, коммерческая, цикловая скорости бурения                                                                                        | Рейсовая скорость бурения, средняя скорость бурения                                                                                                                                | Техническая, коммерческая скорости бурения        |
|       | Основные части снаряда для колонкового бурения:                                                   | Бурильная головка; кернодержатель; долото; турбобур                                                                                          | Бурильная головка; внешний корпус внутренняя колонковая труба; кернодержатель                                                                                      | Корпус внешний; колонковое долото; внутренняя колонковая труба; кернодержатель                                                                                                     | Долото; кернорватель; турбобур                    |
| ПК-12 | Дайте определение бокового давления                                                               | Давление флюида                                                                                                                              | Горизонтальная составляющая $\lambda P$ или                                                                                                                        | Вертикальная составляющая $P = \rho$                                                                                                                                               | Давление флюида, которым насыщены пористые горные |

|                                   |                                                                     |                                                                         |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                     |                                                                         | <i>λρgz</i>                                                                                                                                |                                                                                                                                                             | породы                                                                                                                                     |
|                                   | Какие из приведенных элементов входят в компоновку буровой колонны  | Вертулуг, ротор, буровая лебедка                                        | Бурильные трубы, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), ведущая бурильная труба, переводники, отклонитель, центратор, протектор и др. оснастка | Бурильные трубы, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), ведущая бурильная труба, переводники, отклонитель, центратор, протектор, талевая система и др. оснастка | Бурильные трубы, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), ведущая бурильная труба, переводники, отклонитель, центратор, протектор и др. оснастка |
|                                   | Что входит в КНБК                                                   | Калибраторы; центраторы; УБТ; СБТ; стабилизаторы                        | Калибраторы; УБТ; НСУ; стабилизаторы                                                                                                       | Наддолотные НСУ; ТБПВ; калибраторы                                                                                                                          | УБТС; УБТК; стабилизаторы; центраторы                                                                                                      |
|                                   | Частота вращения долота при бурении винтовыми забойными двигателями | 250-800 об/мин                                                          | 20-200 об/мин                                                                                                                              | 250-450 об/мин                                                                                                                                              | 250 – 300 об/мин                                                                                                                           |
|                                   | Преимущество ВЗД                                                    | Высокая частота вращения при низком крутящем моменте на валу двигателя. | Контроль за работой двигателя по ГИВ – 6.                                                                                                  | Перепад давления на двигателе создает возможность применять низкооборотные гидромониторные долота.                                                          | ВЗД меньше по габаритам значит меньше потребляемая мощность.                                                                               |
| <b>Дисциплинарный модуль 6.2.</b> |                                                                     |                                                                         |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                            |
| <b>ПК-5</b>                       | Наиболее распространенный                                           | Ударный                                                                 | Бурение электробур                                                                                                                         | Турбинный                                                                                                                                                   | Роторный и                                                                                                                                 |

|  |                                                           |                                                                                                                                                     |                          |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | способ бурения                                            |                                                                                                                                                     | ами                      |                                                                                                                | забойны<br>ми<br>двигател<br>ями                                                                                                                                                                                                                    |
|  | Что включает в себя проводка ствола и крепление скважины? | Строительство подъездных путей, линий электропередач, линий связи, трубопроводов, бурение скважины на воду, выравнивание площадки и обволочка и др. | Монтаж буровой установки | Осмотр и поладка оборудования, оснастка талевой системы, бурение и крепление шурфа, установка направлена и др. | Поинтервальное углубление ствола, поинтервальное крепление ствола и разобщение пластов, вскрытие продуктивных горизонтов, глубинных исследований, спуск и цементирование эксплуатационной колонны, сооружение фильтра в продуктивной части скважины |
|  | Какие вы знаете характеристики турбобура?                 | Крутящий момент, максимальная мощность, тормозной момент, частота вращения, КПД                                                                     | Давление, импульс        | Тормозной момент                                                                                               | Крутящий момент                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | Вращается ли бурильная колонна при бурении ротором?       | Да                                                                                                                                                  | Нет                      | Иногда                                                                                                         | Если подается промыво                                                                                                                                                                                                                               |

|       |                                                            |                                                                                                                                                        |                                                                       |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                            |                                                                                                                                                        |                                                                       |                                                                                                                                                                                        | чая<br>жидкость                                                                                                                                    |
|       | Дайте определение коммерческой скорости бурения            | Это отношение проходки на долото к продолжительности и механического разрушения горной породы на забое или времени проходки отдельного интервала (м/ч) | Отношение длины ствола к продолжительности механического разрушения   | Нет правильного ответа                                                                                                                                                                 | Это отношение длины ствола скважины к календарному времени от начала подготовительных работ к бурению до сдачи скважины в эксплуатацию (м/ст. мес) |
|       | Что называется геостатическим или полным горным давлением? | Давление флюида                                                                                                                                        | Горизонтальная составляющая $\lambda P$ или $\lambda \rho g z$        | Вертикальная составляющая $P = \rho g z$                                                                                                                                               | Давление флюида, которым насыщены пористые горные породы                                                                                           |
| ПК-12 | Что содержит в себе геолого-технический наряд (ГТН)?       | Краткие сведения о геологических условиях проводки и состава пород                                                                                     | Сведения о возможных осложнениях, возникающих в процессе добычи нефти | Сведения о геологических условиях проводки и состава пород, возможных осложнений, о проектной глубине, цели и способе бурения, конструкции скважины, буровой установки, режиме бурения | Примерные сведения о проектной глубине, цели и способе бурения, конструкции скважины, буровой установки, режиме бурения                            |

|  |                                                                                          |                                                                                         |                                                       |                                                                                |                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  |                                                                                          |                                                                                         |                                                       | установки , режим бурения                                                      |                                            |
|  | Назначение долот для специальных целей:                                                  | Для расширения                                                                          | Калибровка и                                          | Отбора керна                                                                   | Разбуривания металла и т.д.                |
|  | При помощи каких приборов осуществляется текущий контроль за параметрами режима бурения. | Индикатор веса, манометр, тахометра + приборы для определения свойств бурового раствора | Приборы для измерения механической скорости проходки. | Комплект индикатора веса                                                       | Индикаторная диаграмма                     |
|  | Типы обсадных труб?                                                                      | ТБПВ, ТО, сварные без муфтов.                                                           | ОТТМ , ОТТГ , ТБО- 4, 5 сварные                       | ТБО, сварные ТБВК, ОТМ                                                         | ТБО – 4,5, ТБНК , ОШТГ                     |
|  | Что требуется для хороших показателей работы долота при бурении турбобуром?              | Увеличивать Рд при бурении в твёрдых породах                                            | Уменьшать Рд при бурении в твердых породах            | Частота вращения будет уменьшаться или увеличиваться в зависимости от нагрузки | Заменить число ступеней в турбинной секции |

### 6.3.2. Практические задачи (ПК-5, ПК-12)

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил не критичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК- 12

##### **Задание:**

1. Расписать конструкцию скважины по закрепленному ГТН;
2. Указать применяемые в конструкции скважины колонны. Описать их размерности, глубину спуска и предназначение;
3. Ответить на контрольные вопросы.

##### **Контрольные вопросы (компетенции ПК-5, ПК-12).**

1. Что называется скважиной?
2. Назовите элементы скважины.
3. По каким признакам классифицируются скважины?
4. Для чего бурятся структурно-поисковые скважины?
5. Для чего бурятся разведочные скважины?
6. Для чего бурятся специальные скважины?
7. Что входит в состав промежуточных колонн?
8. Что из себя представляют сплошные, потайные колонны?

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

*Хузина Л.Б., Соловьёв В.А. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине технология бурения нефтяных и газовых скважин для подготовки бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин» очной формы обучения - Альметьевск: АГНИ, 2019.*

#### 6.3.3. Курсовой проект

##### 6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение курсового проекта осуществляется обучающимися самостоятельно в течение семестра, включает в себя графическую часть и

расчетно-пояснительную записку. Направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. По завершению курсового проекта проводится его защита. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### *6.3.3.2. Критерии оценивания*

Баллы в интервале 86-100% ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг нетиповых задач дисциплины;

- дал четкие, обоснованные и полные ответы на вопросы при защите курсового проекта, проявил готовность к дискуссии, высокий уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками, полностью и доходчиво изложил этапы решения задач, четко сформулировал результаты и доказал их высокую значимость, проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом курсового проекта.

Баллы в интервале 71-85% ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы преимущественно правильно, но недостаточно четко, уровень владения сформированными знаниями, умениями и навыками средний, сформулированные задачи изложены с некоторыми погрешностями, владение материалом курсового проекта достаточно свободное.

Баллы в интервале 55-70% ставятся, если обучающийся:

- ответил на вопросы не в полном объеме, на некоторые вопросы ответ не дал, продемонстрировал уровень владения знаниями, умениями и навыками базовый, имеются заметные погрешности в структуре курсового проекта, владение материалом курсового проекта не вполне свободное, но достаточное.

Баллы в интервале 0-54% ставятся:

- в случае, если на большую часть вопросов и замечаний ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность обучающегося по теме курсового проекта, вызывающие сомнение в самостоятельном выполнении курсового проекта, неудовлетворительное владение полученными знаниями, умениями и навыками (компетенции не освоены).

#### *6.3.3.3. Содержание оценочного средства*

Примерные темы курсового проекта

1. Разработка технологии бурения вертикальной скважины на конкретной площади с известными характеристиками зон осложнений при заданном режиме.
2. Разработка технологии бурения наклонной скважины на конкретной площади при заданных смещениях забоя относительно устья и режима бурения.

Примерный вариант задания на курсовой проект:

**Министерство образования и науки республики Татарстан  
Государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
Альметьевский государственный нефтяной институт**

Кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»

**ЗАДАНИЕ  
НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**по дисциплине: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

студенту группы:

**Тема: Проект технологии бурения горизонтальной скважины глубиной 1803 м на Пашийский горизонт Ромашкинского месторождения площади. Назначение скважины - эксплуатация. Способ бурения вращательный. Диаметр эксплуатационной колонны (хвостовика) 168 мм.**

Исходные данные:

Площадь:

Назначение скважины: эксплуатация

Проектная глубина: 1803 м.

Вид профиля: горизонтальная скважина

**СОДЕРЖАНИЕ**

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ:**

Введение

1. Исходные данные
2. Геолого-технические условия бурения
3. Конструкция скважины
4. Выбор способа бурения
5. Расчет параметров режима бурения
6. Выбор и расчет бурильной колонны
7. Гидравлическая программа бурения для одного из интервалов

Срок защиты проекта до: \_\_\_\_\_

Руководитель проекта: \_\_\_\_\_

Задание к исполнению принял:

Студент

\_\_\_\_\_ Подпись, число

### Перечень графического материала:

1. Геолого – технический наряд – (формат А1).
2. Чертеж компоновки низа бурильной колонны или бурового оборудования – (формат А1) и спецификация.

### Примерные вопросы к защите курсового проекта:

| № п/п | Примерные вопросы к защите курсового проекта                   | ПК-5 | ПК-12 |
|-------|----------------------------------------------------------------|------|-------|
| 1.    | Назовите элементы конструкции скважины.                        | +    | +     |
| 2.    | Параметры режима бурения при вскрытии продуктивного горизонта. |      | +     |
| 3.    | Типы забойных двигателей                                       | +    |       |
| 4.    | Условия выбора расхода бурового раствора                       | +    |       |
| 5.    | Компоновка низа бурильной колонны при бурении под кондуктор.   |      | +     |

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию и представляет собой технический проект с логически связанными между собой частями. Требования к оформлению и выполнению расчетно-пояснительной записки, чертежей, а также варианты заданий на курсовой проект приведены в методических указаниях:

*Хузина Л.Б., Соловьёв В.А. Технология бурения нефтяных и газовых скважин: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине технология бурения нефтяных и газовых скважин для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиля «Бурение нефтяных и газовых скважин» всех форм обучения, - Альметьевск: АГНИ 2019.*

### 6.3.4. Экзамен

#### 6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить

задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

#### 6.3.4.3 Содержание оценочного средства

| № п/п | Примерные вопросы к экзамену                                       | ПК-5 | ПК-12 |
|-------|--------------------------------------------------------------------|------|-------|
| 1.    | Наиболее перспективные направления в области строительства скважин |      | +     |
| 2.    | Краткая история бурения скважин.                                   | +    |       |
| 3.    | Определение скважины. Параметры конструкции скважины               |      | +     |
| 4.    | Назначение направления и кондуктора                                |      | +     |

|     |                                                                                                        |   |   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 5.  | Классификация скважин по назначению                                                                    | + |   |
| 6.  | Цикл строительства скважины                                                                            |   | + |
| 7.  | Технико-экономические показатели бурения                                                               |   | + |
| 8.  | Способы бурения. Классификация современных способов бурения.                                           | + |   |
| 9.  | Механический способ бурения.                                                                           | + |   |
| 10. | Режим бурения. Классификация в зависимости от частоты вращения долота.                                 | + |   |
| 11. | Параметры режима бурения.                                                                              |   | + |
| 12. | Расход бурового раствора. Формулы для определения.                                                     |   | + |
| 13. | Забойные двигатели, основные характеристики, типоразмеры и параметры.                                  |   | + |
| 14. | Турбобуры, основные характеристики.                                                                    | + |   |
| 15. | Винтовые забойные двигатели. Принцип работы и характеристики.                                          | + |   |
| 16. | Проект на строительство скважин и требования к проектированию                                          |   | + |
| 17. | Определение совместимых интервалов бурения.                                                            |   | + |
| 18. | Физико-механические свойства горных пород.                                                             | + |   |
| 19. | Основные модели разрушения твердых тел.                                                                |   | + |
| 20. | Бурильная колонна. Функции бурильной колонны в процессе механического бурения.                         | + |   |
| 21. | Условия работы бурильной колонны в скважине.                                                           |   | + |
| 22. | Специфика режима бурения при отборе керна                                                              |   | + |
| 23. | Состав бурильной колонны.                                                                              |   | + |
| 24. | Требования к бурильной колонне и ее составным элементам.                                               | + |   |
| 25. | Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине.                     |   | + |
| 26. | Расчёт бурильной колонны на прочность.                                                                 |   | + |
| 27. | Особенности технологии роторного бурения.                                                              | + |   |
| 28. | Особенности технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей.                                 | + |   |
| 29. | Особенности технологии бурения с помощью электробуров.                                                 | + |   |
| 30. | Специфика технологии бурения с применением гибких труб (колтюбинговое бурение).                        | + |   |
| 31. | Осложнения при бурении скважин.                                                                        | + |   |
| 32. | Породоразрушающий инструмент для бурения скважин.                                                      | + |   |
| 33. | Шарошечные долота. Тип воздействия на породу. Долота истирающе -режущего типа.                         | + |   |
| 34. | Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина”.                     |   | + |
| 35. | Особенности технологии бурения на депрессии.                                                           |   |   |
| 36. | Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении. |   | + |
| 37. | Элементы бурильной колонны. Трубы бурильные ведущие, назначение, типоразмеры условное обозначение.     | + |   |
| 38. | Замки к бурильным трубам назначение, типоразмеры, условное обозначение. Обозначения муфт               | + |   |

|     |                                                                                                                                   |   |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 39. | Легкосплавные бурильные трубы, назначение, типоразмеры, условное обозначение                                                      | + |   |
| 40. | Опорно-центрирующие элементы бурильной колонны. Центраторы.                                                                       | + |   |
| 41. | Особенности работы бурильной колонны. Схема действия центробежных сил и крутящего момента на бурильную колонну                    |   | + |
| 42. | Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн.                                                                              |   | + |
| 43. | Условие прочности для УБТ.                                                                                                        |   | + |
| 44. | Гидроаэродинамика циркуляционной системы.                                                                                         |   | + |
| 45. | Определение наклонных или искривленных скважин                                                                                    | + |   |
| 46. | Основные факторы, (геологические, технологические и технические) влияющие на искривление скважины                                 | + |   |
| 47. | Пространственные параметры скважины. Интенсивность искривления. Радиус искривления, кривизна ствола                               |   | + |
| 48. | Искривление скважин в заданном направлении. Технические средства управления искривлением                                          |   | + |
| 49. | Типы профилей направленных скважин. Выбор профиля скважины.                                                                       |   | + |
| 50. | Актуальность бурения боковых стволов, области применения. Основные цели строительства БС из старых скважин. Типы боковых стволов. | + |   |

### **Примерные типовые задачи к экзамену(компетенции ПК-5, ПК-12):**

1. Определить длину одноразмерной колонны КНБК для роторного бурения для создания нагрузки на долото  $P_d=170\text{кН}$ , диаметр УБТ – 178мм, вес 1м УБТ равен  $q=156\text{кг}$ , плотность промывочной жидкости  $\rho=1000\text{кг/м}^3$ . Расчет вести с учетом выталкивающей силы, коэффициент запаса прочности принять  $k=1,15$ .

2. Выбрать тип и количество буровых насосов для бурения различных интервалов скважины глубиной  $H=3300\text{ м}$  для следующих условий, бурильные ТБПВ диаметром 127 мм с толщиной стенки 9 мм; УБТ диаметром  $d_u=75\text{ мм}$  и длиной  $l_u=180\text{ м}$ .

3. Заказчиком задан диаметр эксплуатационной колонны  $d_э=146,1\text{ мм}$ . Рассчитать двухколонную конструкцию скважины.

4. Давление гидроразрыва пласта на глубине  $H=2000\text{ м}$  составляет 31МПа. Требуется оценить индекс давления поглощения.

5. На бурение скважины глубиной 1000 м использовано 6 долот. Определить среднюю проходку на долото

#### **6.4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся).

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита практических работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

#### **Распределение рейтинговых баллов по дисциплине**

По дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» предусмотрено по два дисциплинарных модуля в каждом семестре.

**Дисциплинарный модуль 5.1****5 семестр**

| Дисциплинарный модуль                            | ДМ 5.1       | ДМ 5.2 |
|--------------------------------------------------|--------------|--------|
| Текущий контроль (тестирование)                  | 8-15         | 10-20  |
| Текущий контроль (практические задачи, тренажер) | 7-10         | 10-15  |
| <b>Общее количество баллов</b>                   | 15-25        | 20-35  |
| <b>Итоговый балл:</b>                            | <b>35-60</b> |        |

| № п/п                   | Виды работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Максимальный балл |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| 1                       | П-3-1,2,3 Понятие о скважине и ее элементах. Классификация скважин. Цикл строительства скважин. Техно-экономические показатели бурения.                                                                                                                                                                                | 3                 |
| 2                       | П-3-4 Горная порода - объект разрушения при бурении, общие сведения. Литолого-стратиграфическая характеристика разреза скважины. Физико-механические свойства горной породы по разрезу скважины, понятие о горном давлении, пластовом давлении. Возможные осложнения при бурении по разрезу. Способы бурения скважины. | 2                 |
| 3                       | П-3-5 Инструменты разрушения горной породы. Классификация породоразрушающего инструмента. Шарошечные долота.                                                                                                                                                                                                           | 2                 |
| 4                       | П-3-6 Вооружение шарошечных долот. Классификация долот по твердости и абразивности. Кодировка долот по коду IADC (Международная ассоциация буровых подрядчиков). Кодирование износа шарошечных долот. Кодирование износа долот по коду IADC.                                                                           | 4                 |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>11</b>         |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| 1                       | Тестирование по ДМ 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 14                |
| <b>Итого по ДМ 5.1:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>25</b>         |

**Дисциплинарный модуль 5.2**

| № п/п                   | Виды работ                                                                                                                                                                         | Максимальный балл |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                                                    |                   |
| 1                       | П-3-7,8,9 Работа на тренажере-имитаторе. Задача «бурение»                                                                                                                          | 3                 |
| 2                       | П-3-10,11 Определение совместимых интервалов бурения.                                                                                                                              | 4                 |
| 3                       | П-3-12 Согласование диаметров обсадных колонн и долот.                                                                                                                             | 4                 |
| 4                       | П-3-13 Выбор типа долота для заданного интервала бурения. Расчет крутящего момента и мощности на долоте. Оценка долговечности вооружения и опор шарошек и решение о классе долота. | 3                 |
| 5                       | П-3-14,15,16,17 Работа на тренажере-имитаторе. Задача «бурение»                                                                                                                    | 3                 |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                                                                    | <b>17</b>         |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                                                    |                   |

|                         |                          |           |
|-------------------------|--------------------------|-----------|
| 1                       | Тестирование по Д.М. 5.2 | 18        |
| <b>Итого по ДМ 5.2:</b> |                          | <b>35</b> |

### 6 семестр

| Дисциплинарный модуль                            | ДМ 6.1       | ДМ 6.2       |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Текущий контроль (тестирование)                  | 8-15         | 10-20        |
| Текущий контроль (практические задачи, тренажер) | 7-10         | 10-15        |
| <b>Общее количество баллов</b>                   | <b>15-25</b> | <b>20-35</b> |
| <b>Итоговый балл:</b>                            | <b>35-60</b> |              |

#### Дисциплинарный модуль 6.1

| № п/п                   | Виды работ                                                                                                                          | Максимальный балл |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                     |                   |
| 1                       | П-3-18,19 Работа на тренажере-имитаторе. Задача «бурение»                                                                           | 1                 |
| 2                       | П-3-20,21,22Проектирование и расчет профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин.                                        | 2                 |
| 3                       | П-3-23,24 Изучение и выбор способа бурения.                                                                                         | 1                 |
| 4                       | П-3-25Расчет параметров режима бурения для выделенных пачек горных пород применительно к конкретному типу долота и способу бурения. | 2                 |
| 5                       | П-3-26,27<br>Состав, назначение и условия работы бурильной колонны.                                                                 | 2                 |
| 6                       | П-3-28,29 Расчет компоновки УБТ                                                                                                     | 2                 |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                     | <b>10</b>         |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                     |                   |
| 1                       | Тестирование по ДМ 6.1                                                                                                              | 15                |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                                     | <b>15</b>         |
| <b>Итого по ДМ 6.1:</b> |                                                                                                                                     | <b>25</b>         |

#### Дисциплинарный модуль 6.2

| № п/п                   | Виды работ                                                                                                           | Максимальный балл |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                      |                   |
| 1                       | П-3-30 Расчет бурильных труб при турбинном и роторном бурении. Составление гидравлической программы бурения скважин. | 4                 |
|                         | П-3-31 Выбор типа и числа буровых насосов                                                                            | 11                |
| <b>Итого:</b>           |                                                                                                                      | <b>15</b>         |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                      |                   |
| 1                       | Тестирование по ДМ 6.2                                                                                               | 20                |

|                  |    |
|------------------|----|
| Итого:           | 20 |
| Итого по ДМ 6.2: | 35 |

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов),
- завоевание призового места (1-3) на олимпиаде, проводимой кафедрой (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

**При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.**

В соответствии с учебным планом направления подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин» по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» предусмотрен **экзамен**.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

### **Критерии оценки знаний студентов в рамках итогового контроля в форме экзамена**

| №  | Структура экзаменационного билета | Максимальный балл |
|----|-----------------------------------|-------------------|
| 1. | Первый теоретический вопрос       | 10                |
| 2. | Второй теоретический вопрос       | 12                |
| 3. | Практическое задание              | 18                |
|    | <b>Итого</b>                      | <b>40</b>         |

### **Шкала перевода рейтинговых баллов**

| Общее количество набранных баллов | оценка                |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 55-70                             | 3 (удовлетворительно) |
| 71-85                             | 4 (хорошо)            |
| 86-100                            | 5 (отлично)           |

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 - «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин» по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» предусмотрен **курсовой проект**.

### Критерии оценивания выполнения и защиты курсового проекта

| №<br>п/п                        | Виды деятельности студента при выполнении<br>курсового проекта                                                                                                                | Максимальное<br>количество<br>баллов |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Текущая работа</b>           |                                                                                                                                                                               | <b>50</b>                            |
| 1                               | Постановка задачи, анализ задания, сформулированного в виде технической потребности и всех имеющихся исходных данных для его выполнения и определение недостающих показателей | 10                                   |
| 2                               | Выбор расчетных методик и формул для решения поставленных задач и обоснование принятых допущений.<br>Решение поставленной (экспериментальной, теоретической) задачи           | 20                                   |
| 3                               | Анализ полученного решения и его качественная оценка                                                                                                                          | 20                                   |
| <b>Защита курсового проекта</b> |                                                                                                                                                                               | <b>50</b>                            |
| 1                               | Качество анализа используемой литературы                                                                                                                                      | 20                                   |
| 2                               | Полнота и качество выполненной работы                                                                                                                                         | 10                                   |
| 3                               | Использование современных информационных технологий                                                                                                                           | 10                                   |
| 4                               | Умение студента ориентироваться в теоретическом материале работы и доходчиво ее доложить.                                                                                     | 10                                   |
| <b>Общая оценка</b>             |                                                                                                                                                                               | <b>100</b>                           |

### Шкала перевода рейтинговых баллов по курсовому проекту

| Общее количество набранных баллов | Оценка                |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 55-70                             | 3 (удовлетворительно) |
| 71-85                             | 4 (хорошо)            |
| 86-100                            | 5(отлично)            |

### 7.Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

| №<br>п/п                         | Библиографическое<br>описание                                                                                                                                                                                                                                 | Количество печатных экземпляров<br>или адрес электронного ресурса                                         | Коэффициент<br>обеспеченности |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |                               |
| 1                                | Овчинников В.П., Грачев С.И., Зозуля Г.П., Кулябин Г.А. Справочник бурового мастера. Том 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие. Вологда, Инфра-Инженерия, 2006. – 608с.                                                                                    | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/5069.html">http://www.iprbookshop.ru/5069.html</a>   | 1                             |
| 2                                | Сооружение боковых стволов при строительстве многозабойных скважин : учебное пособие / В. П. Овчинников, М. М. Фаттахов, Д. Л. Бакиров [и др.]. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 130 с.                                               | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/83730.html">http://www.iprbookshop.ru/83730.html</a> | 1                             |
| 3                                | Технология бурения нефтяных и газовых скважин. В 5 томах. Т.1 : учебник для студентов вузов / С. В. Сенюшкин, А. Н. Попов, С. А. Оганов [и др.] ; под редакцией В. П. Овчинникова. — 2-е изд. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. — 576 с. | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/83735.html">http://www.iprbookshop.ru/83735.html</a> | 1                             |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |                               |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                           |   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1                                  | Буровые станки и бурение скважин. Бурение нефтяных и газовых скважин : лабораторный практикум / И. В. Мурадханов, С. А. Паросоченко, Р. Г. Чернявский, В. А. Пономаренко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 136 с.                                                                                                              | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/69376.html">http://www.iprbookshop.ru/69376.html</a>                 | 1 |
| 2                                  | Нескоромных, В. В. Бурение скважин : учебное пособие / В. В. Нескоромных. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 400 с.                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/84324.html">http://www.iprbookshop.ru/84324.html</a>                 | 1 |
| 3                                  | Вакула, А.Я. Применение горизонтальных технологий при разработке месторождений ОАО «Татнефть» / А.Я. Вакула, Р.Р. Бикбулатов // Бурение и нефть. — 2009. — № 10. — С.40-42.                                                                                                                                                                                     | Режим доступа:<br><a href="https://burneft.ru/archive/issues/2009-10/11">https://burneft.ru/archive/issues/2009-10/11</a> | 1 |
| 3                                  | Овчинников В.П., Грачев С.И., Зозуля Г.П., Кулябин Г.А. Справочник бурового мастера. Том 2. [Электронный ресурс]: учебное пособие. Вологда, Инфра-Инженерия, 2006. — 608с.                                                                                                                                                                                      | Режим доступа:<br><a href="http://www.iprbookshop.ru/5070.html">http://www.iprbookshop.ru/5070.html</a>                   | 1 |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                           |   |
| 1                                  | Хузина Л.Б., Соловьёв В.А. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин» очной формы обучения - Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a>                                                       | 1 |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |   |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|
| 2                                         | Хузина Л.Б., Соловьёв В.А.,. Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» для подготовки бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин» очной формы обучения - Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> | 1 |
| <b>Электронный образовательный ресурс</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |   |
| 1                                         | Хузина Л.Б. Электронно-образовательный ресурс по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» для бакалавров направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.                                                                                                                                                                                     | <a href="http://mdl.agni-rt.ru/">http://mdl.agni-rt.ru/</a> .       | 1 |

**8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

| № п/п | Наименование                                                      | Адрес в Интернете                                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1     | Инновационно-аналитический портал «Нефть России»                  | <a href="http://www.oilru.com">http://www.oilru.com</a>               |
| 2     | Научно-технический и производственный журнал «Нефтяное хозяйство» | <a href="http://www.oil-industry.ru">http://www.oil-industry.ru</a> . |
| 3     | Национальный отраслевой журнал «Нефтегазовая вертикаль»           | <a href="http://www.ngv.ru">www.ngv.ru</a>                            |
| 4     | Российская государственная библиотека                             | – <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                   |
| 5     | Электронная библиотека Elibrary                                   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                   |

|   |                                             |                                                                     |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 6 | Электронно-библиотечная система IPRbooks    | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>           |
| 7 | Электронная библиотека АГНИ                 | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> |
| 8 | Специализированный журнал «Бурение и нефть» | <a href="http://www.burneft.ru">http://www.burneft.ru</a>           |

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Курсовой проект по дисциплине «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» – самостоятельная учебная работа по приобретению практических навыков в области проектирования технологии бурения нефтяных и газовых скважин, используя знания, полученные при изучении общетехнических дисциплин. Тема курсового проекта и исходные данные для его выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе четвертого семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. В процессе выполнения курсового проекта проводятся групповые и индивидуальные консультации. На кафедре представлен для общего обозрения график выполнения курсового проекта. Итоговая оценка за курсовой проект выставляется после проведения его защиты у руководителя курсового проектирования.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- решение практических задач;
- выполнение курсового проекта;
- самостоятельное изучение теоретического материала;

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

## 10. Перечень программного обеспечения

| №<br>п/п | Наименование программного обеспечения | Лицензия | Договор |
|----------|---------------------------------------|----------|---------|
|----------|---------------------------------------|----------|---------|

|   |                                                                                            |                                                                                        |                                           |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                           | №0297/136<br>от 23.12.2016г.              |
| 2 | Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)                  | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                           | №0297/136<br>от 23.12.2016г.              |
| 3 | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                                 | №67892163<br>от 26.12.2016г.                                                           | №0297/136<br>от 23.12.2016г.              |
| 4 | ABBYY FineReader 12 Professional                                                           | №197059<br>от 26.12.2016г.                                                             | №0297/136<br>от 23.12.2016г.              |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition                      | № 24С4191023143020830784                                                               | ВР00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.         |
| 6 | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   |                                                                                        | Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г. |
| 7 | ПО «Автоматизированная тестирующая система                                                 | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г. |                                           |
| 8 | 7-Zip File Manager                                                                         | свободно распространяемое ПО                                                           |                                           |

# **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине.**

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-102 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | <p><b>Основное оборудование</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Компьютер в комплекте с монитором</li> <li>Проектор BenQMX704</li> <li>Экран с электроприводом</li> </ol> <p><b>Учебно-наглядное пособия:</b></p> <p>Макет действующей буровой установки с внутренней полостью;</p> <p>Макет пакера ПДМ в разрезе;</p> <p>Макет способов цементирования в разрезе;</p> <p>Макет бурения боковых горизонтальных стволов в разрезе;</p> <p>Макет «Вибросита»;</p> <p>Макет «Гидроциклон»;</p> <p>Макет «Яссы» в разрезе;</p> <p>Макет «Труболовки» в разрезе;</p> <p>Макет «Колокол» в разрезе;</p> <p>Макет «Башмачная направляющая пробка» в разрезе;</p> <p>Макет «Обратный клапан» в разрезе;</p> <p>Макет «Центраторы»;</p> <p>Образцы долот</p> <p>Комплект моделей (фрагментов) центраторов.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                     | <p>Комплект моделей (фрагментов) калибраторов.<br/>Натурные образцы оборудования для локального крепления скважин.<br/>Макет винтового забойного двигателя Д-160,<br/>Устройство для резки бокового ствола<br/>Клин-отклонитель,<br/>Демонстрационные плакаты по новым технологиям в бурении.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-103 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)    | <p><b>Основное оборудование:</b><br/>1.Компьютер ITCorp 3260 HB1/ G3260/ 8Gb/ с монитором Samsung<br/>3.Телевизор LG<br/>4.Экран<br/><b>Учебно-наглядное пособия:</b><br/>Образцы пропантов<br/>Образцы хим.реагентов<br/>Демонстрационные плакаты ГРП</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-104 (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) самостоятельной работы))          | <p>1. Компьютеры Intel Core i5 4460 3.2/8 Gb DDR3/1 Tb/1 Gb Radeon R7 250x/DVD-RW/Case – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института, для обучения на тренажере-имитаторе по бурению АМТ-231 и капитальному ремонту скважин АМТ-411, и тренажере ГЕОС.301446.013 ИЭ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-108 ( учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | <p>1.Фильтр-пресс,<br/>2.Вискозиметр Марша,<br/>3.реторта<br/>4. вискозиметры АКВ-2М, ВСН-3,<br/>5.конус АзНИИ, СНС-2,<br/>6. РН-340,<br/>7.весы GR-200<br/>8.комплекты лаборанта буровых растворов КЛР-3;<br/>9.прибор КТК-0-02 для определения коэффициента трения фильтрационной корки буровой промывочной жидкости;<br/>10.прибор виброизмерительный АГАТ-М,<br/>11.хим. регенты;<br/>12.Мешалка лабораторная 2-х скоростная со штативом (№152-36) и регулятором скорости POWERSTAT;<br/>13.Тестер предельного давления и смазывающей способности (112-00-1);<br/>14.Машина для определения прочности материалов при сжатии и изгибе MATEST E161-03 N.<br/>15.Набор «Аэроплан» OFITE , 160-00-1-С 230В.<br/>16.Проектор Epson EB*92<br/>17.Доска интерактивная Screenmedia ELE-85</p> |

|                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ул.Ленина 2 учебный корпус Б аудитория Б-109 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | 18.Компьютер Системный блок АРМ -2,мониторLG<br>1.Компьютер АРМ-2 CGP с монитором LCD « Samsung22» SM 2243 B<br>2.Проектор BenQ MX704<br>3. Стенд имитации наклонного и горизонтального бурения ИНГБ.00.000С5.<br>4.Гидродинамическая модель скважины |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01- Нефтегазовое дело и направленность (профиль) программы «Бурение нефтяных и газовых скважин».

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Технология бурения нефтяных и газовых скважин»**

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Бурение нефтяных и газовых скважин

| Профессиональный стандарт/анализ зарубежного и/или отечественного опыта | Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ) | Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации) | Профессиональная компетенция (ПК)                                  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Результаты освоения компетенции                            | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации           |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: <u>технологический</u></b>  |                                                                                     |                                                               |                                                                    |                                                                       |                                                            |                                                                           |
| <b>19.005</b><br>Буровой супервайзер в нефтегазовой                     | <b>А</b><br>Технологический контроль и управление                                   | <b>А/01.6</b><br>Обеспечение выполнения подрядн               | <b>ПК-5.</b><br>Способность оформлять технологическую, техническую | <b>ПК-5.1.</b><br>знать понятия и виды технологической,               | <b>знать:</b><br>гидравлические свойства и модели жидкосте | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестирование 1-14<br>Практические задачи 2-14 |

|         |                                       |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                     |
|---------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отрасли | е<br>процессом<br>бурения<br>скважины | ыми<br>организа<br>циями<br>проектн<br>ых<br>решений<br>при<br>бурении<br>скважин<br>ы | ,<br>промыслову<br>ю<br>документац<br>ию по<br>обслуживан<br>ию и<br>эксплуатаци<br>и<br>объектов<br>нефтегазово<br>й отрасли в<br>соответстви<br>и с<br>выбранной<br>сферой<br>профессиона<br>льной<br>деятельност<br>и | техническо<br>й и<br>промыслов<br>ой<br>документа<br>ции и<br>предъявляе<br>мые к ним<br>требования<br><b>ПК-5.2.</b><br>знать виды<br>и<br>требования<br>к<br>отчетности<br>, основные<br>отчетные<br>документы,<br>сроки<br>предоставл<br>ения,<br>алгоритмы<br>формирова<br>ния<br>отчетов<br><b>ПК-5.3.</b><br>уметь<br>формирова<br>ть заявки<br>на<br>промыслов<br>ые<br>исследован<br>ия,<br>потребност<br>ь в<br>материалах<br><b>ПК-5.4.</b><br>владеть<br>навыками<br>ведения<br>промыслов<br>ой<br>документа<br>ции и<br>отчетности | й;<br>-<br>принципы<br>влияния<br>промыслов<br>ых<br>жидкосте<br>й на<br>фильтрац<br>ию<br>ионно-<br>емкостны<br>е свойства<br>пород<br>коллектор<br>ов;<br>-<br>(гидравли<br>ческие<br>расчеты<br>при<br>промывке<br>скважин);<br>- типы и<br>классифик<br>ацию<br>буровых<br>растворов<br>для<br>вскрытия<br>нефтегазо<br>вых<br>пластов;<br>-<br>особеннос<br>ти<br>технологии<br>и бурения<br>Технологи<br>ческую<br>цепочку<br>производс<br>твенных<br>процессов<br>при<br>строитель<br>стве<br>скважин<br><b>уметь:</b><br>-<br>определят<br>ь расход | <b>Промежуточная<br/>аттестация:</b><br>Курсовой проект<br>6 семестре,<br>экзамен в<br>5,6 семестре |
|---------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                             |                                                                              |                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                              |                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                         | промывочной жидкости;<br>- определять частоту вращения долота;<br>- оценивать работу забойных двигателей при бурении<br><b>владеть:</b><br>- компьютерными программами для проектирования параметров режима бурения ;<br>- методиками проектирования специальных режимов бурения; |                                                                                                                                                                       |
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>   |                                                                              |                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                       |
| <b>19.005</b><br>Буровой супервайзер в нефтегазовой отрасли | <b>А</b><br>Технологический контроль и управление процессом бурения скважины | <b>А/01.6</b><br>Обеспечение выполнения подрядными организациями проектных решений при бурении | <b>ПК-12.</b><br>Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации и в соответствии с выбранной сферой профессиона | <b>ПК-12.1.</b><br>знать нормативные документы, стандарты, действующее инструкции, методики проектирования в нефтегазов | <b>знать:</b><br>основы проектирования скважин типовые программы при проектировании;<br>- гидравлические расчеты                                                                                                                                                                  | <b>Текущий контроль:</b><br>Тестирование 1-14<br>Практические задачи 2-14<br><b>Промежуточная аттестация:</b><br>Курсовой проект в 6 семестре, экзамен в 5,6 семестре |

|  |  |          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|----------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | скважины | льной<br>деятельности | ой отрасли<br><b>ПК-12.2.</b><br>уметь<br>разрабатывать<br>типовые<br>проектные,<br>технологические и<br>рабочие<br>документы<br>с<br>использованием<br>компьютерного<br>проектирования<br>технологических<br>процессов<br><b>ПК-12.3.</b><br>владеть<br>инновационными<br>методами<br>для<br>решения<br>задач<br>проектирования<br>технологических и<br>производственных<br>процессов<br>в<br>нефтегазовой отрасли | при<br>промывке<br>скважин;<br>-<br>особенности<br>технологии<br>и<br>вращательного<br>бурения<br>скважин<br>турбобуром<br>-условия<br>работы<br>бурильной<br>колонны<br><b>уметь</b><br>Проектировать<br>бурение<br>наклонно-<br>направленной<br>скважины<br>по<br>исходным<br>данным.<br>-<br>проводить типовые<br>расчеты<br>для<br>бурения.<br>-<br>обобщать,<br>применять<br>опыт<br>передовых<br>технологических<br>процессов<br>.<br><b>владеть:</b><br>-<br>навыками<br>проектирования |  |
|--|--|----------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | ования<br>технологии<br>чсеких<br>процессов<br>при<br>бурении<br>-<br>компьюте<br>рными<br>программ<br>ами для<br>проектир<br>ования<br>параметр<br>ов<br>режима<br>бурения ;<br>-<br>методика<br>ми<br>проектир<br>ования<br>строитель<br>ства<br>скважин. |  |
|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>                        | <b>Б1.В.09</b> Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» входит в состав Блока 1 «Дисциплины(модули)» и относится к части формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки <b>21.03.01 Нефтегазовое дело</b> , направленность (профиль) программы «Бурение нефтяных и газовых скважин».<br>Осваивается на 3 курсе в 5,6 семестрах. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | Зачетных единиц по учебному плану: <u>9</u> ЗЕ<br>Часов по учебному плану: <u>324</u> ч.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | Контактная работа обучающихся с преподавателем:<br>- лекции <u>44</u> ч.;<br>- практические занятия <u>62</u> ч.;<br><br>Самостоятельная работа <u>146</u> ч.                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | Тема 1. Введение. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях. Краткая история бурения.<br>Тема 2. Понятие о скважине, ее элементах, конструкции, положении оси в пространстве. Классификация скважин. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре.                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Тема 3. Физико-механические свойства горных пород. Горные породы - объект разрушения при бурении.</p> <p>Тема 4. Современные способы бурения. Классификация современных способов бурения.</p> <p>Тема 5. Классификация пород разрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы; закономерности работы породоразрушающего инструмента. Породоразрушающий инструмент для бурения скважин. Долотарежущескалывающего и истирающе-режущего действия для сплошного разрушения забоя.</p> <p>Тема 6. Параметры режима бурения и критерии его эффективности</p> <p>Тема 7. Забойные двигатели. Специфика технологии различных способов бурения; Особенности технологии роторного бурения, турбинного бурения, технологии с помощью реактивнотурбинных буров, технологии бурения с помощью винтовых забойных двигателей (ВЗД), технологии бурения с помощью электробуров, технологии комбинированного бурения с использованием ротора для вращения бурильной колонны и забойных двигателей</p> <p>Тема 8. Назначение и состав бурильной колонны. Условия работы бурильной колонны в скважине. Эксплуатация элементов бурильной колонны Силы, действующие на бурильную колонну при бурении и распределение их по ее длине. Расчёт бурильной колонны на прочность. Расчет момента, необходимого для крепления резьбовых соединений. Расчет удлинения бурильной колонны под действием осевых сил и температуры. Осложнения при бурении скважин. Поглощение промывочной жидкости. Признаки поглощения. Способы ликвидации поглощений промывочной жидкости.</p> <p>Тема 9. Гидроаэродинамика циркуляционной системы. Гидравлический расчет режимов цементирования.</p> <p>Тема 10. Меры предупреждения самопроизвольного искривления скважин; искривление скважин в заданном направлении. Бурение наклонно-направленных скважин. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин.</p> <p>Тема 11. Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн. Проектирование компоновки бурильной колонны для реализации режима бурения при соблюдении проектного профиля скважины.</p> <p>Тема 12. Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе “пласт-скважина. Технология бурения в режиме депрессии. Состав, устройство, принцип работы депрессионного оборудования (циркуляционная система, ПВО, насосная группа, факельная система)</p> <p>Тема 13. Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин. Проектирование технологии бурения скважины. Выбор способа и проектирование режимов бурения</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p>скважин. Разработка гидравлической программы скважины при бурении, температурного режима, характеристики привода буровых насосов, совмещенного графика изменения коэффициента аномальности пластовых давлений и индексов давлений поглощений, характеристики забойных двигателей.</p> <p>Тема 14. Техника безопасности и охрана труда. Технология ловильных работ. Технология работ, связанных с забуриванием бокового ствола для обхода оставленного в нижней части скважины сломанного инструмента. Направление траектории ствола скважины при помощи инклинометра и телеметрии. Расположение оборудования для бурения скважины. Общие правила размещения основного и вспомогательного оборудования для бурения скважин. Развитие буровых работ в России и за рубежом.</p> |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b> | Курсовой проект в 6 семестре, экзамен - 5,6 семестры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Приложение 2  
**УТВЕРЖДАЮ**  
Первый проректор АГНИ

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины

\_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Направление

подготовки:

Направленность

(профиль)

программы:

на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_\_

(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)