

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор АГНИ  
А.Ф. Иванов  
« 25 » 06 2018г.

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.05**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В  
НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»; «Бурение нефтяных и газовых скважин»; «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

| Статус                                                                                                       | ФИО             | Подпись | Дата     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|----------|
| Автор                                                                                                        | Р.Р. Будкевич   |         | 11.06.18 |
| Рецензент                                                                                                    | Д.Р. Хаярова    |         | 11.06.18 |
| И.о. зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» | Е.Ф. Захарова   |         | 13.06.18 |
| СОГЛАСОВАНО                                                                                                  |                 |         |          |
| Зав. кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»                                                           | Л.Б. Хузина     |         | 25.06.18 |
| И.о. зав. кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа»                                                       | З.Ф. Исмагилова |         | 25.06.18 |

Альметьевск, 2018г.

## 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
  - 6.1. Перечень оценочных средств
  - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
  - 6.3. Варианты оценочных средств
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
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 дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
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 дисциплины  
Приложение 2 Лист внесения изменений  
Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» разработана доцентом кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» Будкевич Р.Л.

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

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве»:

| Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                                                                                     | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7<br>способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                           | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать факторы, определяющие общие закономерности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин, систематизировать полученные знания;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа процессов применения технологических жидкостей при эксплуатации скважин</li> </ul>                                                         | <p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>Компьютерное тестирование по темам 1-2</p> <p>Лабораторные работы по темам 1-2</p> <p>Практические задачи по темам 1-2</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет</p> |
| ПК-26<br>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и взаимосвязи процессов ОПЗ;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их;</li> <li>- определять оптимальные варианты выполнения работ в соответствии с технологическим регламентом</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; новейшей информацией по повышению гибкости процессов воздействия на призабойную часть пласта.</li> </ul> | <p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>Компьютерное тестирование по темам 1-2</p> <p>Лабораторные работы по темам 1-2</p> <p>Практические задачи по темам 1-2</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет</p> |

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

Дисциплина «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело, направленности (профили) программ - «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»; «Бурение нефтяных и газовых скважин»; «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» – Б1.В.05.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре<sup>1/</sup> на 2 курсе в 3 семестре<sup>2/</sup> на 1 курсе<sup>3/</sup> / на 2 курсе<sup>4/</sup>.

**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 2 зачетных единицы, 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 18/18/4/4 часов;
- лабораторные занятия 18/10/4/4 часов.;
- практические занятия – 18/8/2/2 часов;
- КСР 2/2/2/2 ч.

Самостоятельная работа – 16/34/60/60 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет в 3 семестре/ зачет в 3 семестре / зачет на 1 курсе / зачет на 2 курсе.

**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**

#### Тематический план дисциплины

##### Очная форма обучения

| № | Тема дисциплины | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость | Самостоятельная |
|---|-----------------|---------|------------------------------------------------|-----------------|
|   |                 |         |                                                |                 |

<sup>1</sup> Очная форма обучения

<sup>2</sup> Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

<sup>3</sup> Заочная форма обучения (5 лет)

<sup>4</sup> Заочная форма обучения (СПО)

|    |                                                                                                     |          | Лекции    | Практические занятия | Лабораторные занятия | КСР      |           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|----------------------|----------------------|----------|-----------|
| 1. | Теоретические предпосылки создания дисперсных коллоидных растворов-основ технологических жидкостей. | 3        | 10        | 10                   | 10                   | 1        | 8         |
| 2. | Особенности воздействия технологических жидкостей.                                                  | 3        | 8         | 8                    | 8                    | 1        | 8         |
|    | <b>Итого по дисциплине</b>                                                                          | <b>3</b> | <b>18</b> | <b>18</b>            | <b>18</b>            | <b>2</b> | <b>16</b> |

**Очно-заочная форма обучения Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)**

| № п/п | Тема дисциплины                                                                                     | семестр  | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                      |          | Самостоятельная работа |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------|------------------------|
|       |                                                                                                     |          | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные занятия | КСР      |                        |
| 1     | Теоретические предпосылки создания дисперсных коллоидных растворов-основ технологических жидкостей. | 3        | 10                                                       | 4                    | 6                    | 1        | 19                     |
| 2     | Особенности воздействия технологических жидкостей.                                                  | 3        | 8                                                        | 4                    | 4                    | 1        | 15                     |
|       | <b>Итого по дисциплине</b>                                                                          | <b>3</b> | <b>18</b>                                                | <b>8</b>             | <b>10</b>            | <b>2</b> | <b>34</b>              |

**Заочная форма обучения (заочная форма обучения (5 лет)/ заочная форма обучения (СПО))**

| №  | Тема дисциплины                                                                                     | Курс | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость |                      |                      |     | Самостоятельная работа |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----|------------------------|
|    |                                                                                                     |      | Лекции                                         | Практические занятия | Лабораторные занятия | КСР |                        |
| 1. | Теоретические предпосылки создания дисперсных коллоидных растворов-основ технологических жидкостей. | 1/2  | 2/2                                            | 1/2                  | 2/2                  | 1/1 | 30/30                  |

|    |                                                    |     |            |            |            |            |              |
|----|----------------------------------------------------|-----|------------|------------|------------|------------|--------------|
| 2. | Особенности воздействия технологических жидкостей. | 1/2 | 2/2        | 1/2        | 2/2        | 1/1        | 30/30        |
|    | <b>Итого по дисциплине</b>                         |     | <b>4/4</b> | <b>2/2</b> | <b>4/4</b> | <b>2/2</b> | <b>60/60</b> |

## 4.2. Содержание дисциплины

| Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов | Используемый метод   | Формируемые компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------|
| <b>Дисциплинарный модуль 3.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                      |                         |
| <b>Тема 1. Теоретические предпосылки создания дисперсных коллоидных растворов-основ технологических жидкостей - 30 ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                      |                         |
| Лекция 1. Предмет и задачи дисциплины. Общие положения. Система. Фаза. Фазовые равновесия. Образование растворов. Растворимость. Состав растворов. Концентрация. Методы определения состава растворов. Коллигативные свойства растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Буферные растворы.                                                                                                                                                                                                                                                             | 2            | Групповое обсуждение | ОК-7, ПК-26             |
| Лекция 2. Понятия о коллоидах. Коллоидные системы. Количественные характеристики дисперсных систем, классификация. Методы получения и очистки дисперсных систем. Классификация явлений, наблюдаемых при прохождении света через дисперсную систему. Уравнения Релея и Ламберта-Бера, их анализ. Причины молекулярно-кинетических явлений. Электрокинетические явления в дисперсных системах: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя на границе раздела фаз. Электрокинетический потенциал. Практическое применение в нефтегазовом деле. | 2            | -                    | ОК-7, ПК-26             |
| Лекция 3. Природа поверхностной энергии. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Самопроизвольные процессы в поверхностном слое. Причины и виды сорбции. Физическая и химическая сорбция. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Эмпирические уравнения Генри и Фрейндлиха. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра, Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.                                                                                                                                                                                                                            | 2            | Групповое обсуждение | ОК-7, ПК-26             |
| Лекция 4. Классификация ПАВ: коллоидные и водные растворы. Свойства растворов ПАВ. ГЛБ (гидрофильно-липофильный баланс). Моющая способность коллоидных ПАВ. Солюбилизация. Классификация высокомолекулярных соединений (ВМС). Свойства растворов ВМС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            | -                    | ОК-7, ПК-26             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                               |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Полиэлектролиты. Студни. Факторы, влияющие на процесс студнеобразования. Набухание и растворение ВМС. Гели. Полуколлоиды. Особенности строения молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ) и их ориентация на межфазной поверхности. Связь между поверхностным натяжением, концентрацией растворенного вещества и адсорбцией. Влияние на адсорбцию строения и размера молекул ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Смачивание. Адгезия. Когезионные силы. Правило уравнивания полярности Ребиндера. Особенности адсорбции ионов из растворов на твердой поверхности. Правило Фаянса-Панета. Ионообменная адсорбция. Применение адсорбционных процессов в нефтегазовом деле. |   |                               |             |
| Лекция 5. Мицеллообразование в дисперсных системах, строение мицеллы. Влияние электролитов на электрический потенциал. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Процессы, нарушающие агрегативную устойчивость: коагуляция, коалесценция. Правила Шульце-Гарди. Коагуляция электролитами, её основные закономерности. Расклинивающее давление по Дерягину. Защита коллоидных частиц. Сенсибилизация. Старение и пептизация. Седиментация. Практическое применение в нефтегазовом деле.                                                                                                  | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 1. Титриметрический анализ. Приготовление буферных систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | <i>Работа в малых группах</i> | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 1. Расчет количественных характеристик состава растворов и связь с параметрами системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 2. Электрокинетические явления в дисперсных системах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 2. Определение оптических и реологических свойств коллоидных растворов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 3. Методы теоретического расчета физико-химических параметров систем при сорбции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 3. Определение адсорбции уксусной кислоты на поверхности угля и влияние растворителей на изменение адсорбции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 4. Изучение свойств полимеров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 4. Определение поверхностного натяжения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 5 Изучение процессов мицеллообразования и коагуляции.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | -                             | ОК-7, ПК-26 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                            |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|-------------|
| Лабораторное занятие 5. Определение критической концентрации мицеллообразования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | -                          | ОК-7, ПК-26 |
| <b>Дисциплинарный модуль 3.2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                            |             |
| <b>Тема 2. Особенности воздействия технологических жидкостей -24 ч.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                            |             |
| Лекция 6. Технологические жидкости для интенсификации притока. Типы и составы рабочих жидкостей для интенсификации притока: солянокислотные обработки, спиртокислотные и пенокислотные обработки, кислотные гидрофобные эмульсии. Оценка скорости закачки технологических жидкостей (ТЖ). Составы для блокировки высокопроницаемых зон.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | <i>Лекция-визуализация</i> | ОК-7, ПК-26 |
| Лекция 7. Технологические жидкости для заканчивания и проведения капитального ремонта и консервации скважин. Глинистые растворы, технологические жидкости глушения, промывочные жидкости. Компонентный состав глинистых растворов. Особенности строения кристаллической решётки важнейших глинистых минералов. Влияние минералогического состава, вида поглощающих катионов и минерализации воды на гидратацию, диспергирование глин и свойства глинистого раствора. Структурные свойства, реологические свойства, тиксотропия, фильтрационные и коркообразующие свойства, плотность, водородный показатель, компонентный состав, химический состав фильтрата, седиментационная устойчивость, абразивность, смазочные свойства. Принципы и причины, обуславливающие необходимость регулирования свойств глинистых растворов. Химические реагенты и их классификация. Реагенты-электролиты, их назначение и особенность механизма воздействия на глинистый раствор. Принципы выбора рецептуры химической обработки глинистых растворов. Разновидность глинистых растворов. Особенности составов, сравнительная оценка и область применения пресных, минерализованных, кальциевых, малосиликатных, малоглинистых, эмульсионных и других глинистых растворов. | 2 | -                          | ОК-7, ПК-26 |
| Лекция 8. Специальные жидкости и составы: заколонные жидкости, буферные жидкости, Органические реагенты -защитные коллоиды и мицеллообразующие реагенты -полуколлоиды. Высокомолекулярные органические реагенты. составы для борьбы против отложений солей, составы для удаления глинистой корки, АСПО, синтетические смолы, составы для ограничения притока, депрессаторы, ингибиторы коррозии др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | -                          | ОК-7, ПК-26 |

|                                                                                                                                                                                                                        |           |                               |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|-------------|
| Лекция 9. Технологические жидкости для геомеханического воздействия на пласт. Гидроразрыв пласта. Материалы, используемые при проведении ГРП. Гелеобразующие жидкости разрыва на водной и кислотной основе. Проппанты. | 2         | <i>Групповое обсуждение</i>   | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 6. Расчеты водородных показателей рабочих жидкостей для интенсификации притока                                                                                                                    | 2         | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 6. Исследование свойств эмульсионных и пенных обработок.                                                                                                                                          | 2         | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 7. Изучение свойств промывочных жидкостей и жидкостей глушения.                                                                                                                                   | 2         | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 7. Определение свойств глинистых растворов                                                                                                                                                        | 2         | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 8. Расчет прогнозирования путей управления защиты параметров систем при введении специальных добавок                                                                                              | 2         | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Практическое занятие 9. Гидроразрыв пласта.                                                                                                                                                                            | 2         | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 8. Подбор ингибиторов коррозии гравиметрическим методом                                                                                                                                           | 2         | -                             | ОК-7, ПК-26 |
| Лабораторное занятие 9. Определение взаимосвязи между физико-химическими параметрами жидкостей ГРП и их свойствами                                                                                                     | 2         | <i>Работа в малых группах</i> | ОК-7, ПК-26 |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>54</b> |                               |             |

## 5. 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 способной 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 лабораторным и 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, связанных с расчетами деталей и узлов машин общего назначения;

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» приведены в методических указаниях:

*Будкевич Р.Л. Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве: методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016.*

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине**

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» 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 программе).

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

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, 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                              | Лабораторная работа     | Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности | Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите |

|                                 |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                 |                           | аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям                                                                                                                                                                                                                                     |                       |
| 2                               | 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 |
| 3                               | 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> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |
| 4                               | Зачет                     | Итоговая форма оценки степени освоения дисциплины. Зачет направлен на выявление соответствия усвоенного материала дисциплины требованиям рабочей программы дисциплины. Зачет выставляется по результатам текущего контроля без дополнительного опроса.                                                                                                                                    |                       |

| №<br>п/п | Оцениваемые компетенции<br>(код, наименование)                 | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                        | Уровень освоения компетенций                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                |                                                                                                                                                                                        | Продвинутый уровень                                                                                                                                                                       | Средний уровень                                                                                                                                                                                                              | Базовый уровень                                                                                                                                                                                                    | Компетенции не освоены                                                                                                                                                                   |
|          |                                                                |                                                                                                                                                                                        | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |
|          |                                                                |                                                                                                                                                                                        | Зачтено (от 35 до 60 баллов)                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    | Не зачтено<br>(менее 35 баллов)                                                                                                                                                          |
| 1        | ОК-7<br>способностью к<br>самоорганизации и<br>самообразованию | <b>знать:</b><br>- особенности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин                                                                                   | Сформированные систематические представления об особенностях применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин                                                        | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об особенностях применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин                                                                          | Неполные представления об особенностях применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин                                                                                                       | Фрагментарные представления об особенностях применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин                                                                        |
|          |                                                                | <b>уметь:</b><br>- анализировать факторы, определяющие общие закономерности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин, систематизировать полученные знания | Сформированное умение анализировать факторы, определяющие общие закономерности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин, систематизировать полученные знания | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать факторы, определяющие общие закономерности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин, систематизировать полученные знания | В целом успешное, но не систематическое умение анализировать факторы, определяющие общие закономерности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин, систематизировать полученные знания | Фрагментарное умение анализировать факторы, определяющие общие закономерности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин, систематизировать полученные знания |
|          |                                                                | <b>владеть:</b><br>- навыками анализа процессов применения технологических жидкостей при эксплуатации скважин                                                                          | Успешное и систематическое владение навыками анализа процессов применения технологических жидкостей при эксплуатации скважин                                                              | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками анализа процессов применения технологических жидкостей при эксплуатации скважин                                                                         | В целом успешное, но не систематическое, владение навыками анализа процессов применения технологических жидкостей при эксплуатации скважин                                                                         | Фрагментарное владение навыками анализа процессов применения технологических жидкостей при эксплуатации скважин                                                                          |
| 2        | ПК-26<br>способностью выбирать и применять соответствующие     | <b>знать:</b><br>- принципы и взаимосвязи процессов ОПЗ                                                                                                                                | Сформированные систематические представления о принципах и                                                                                                                                | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах и взаимосвязи                                                                                                                                      | Неполные представления о принципах и взаимосвязи процессов ОПЗ                                                                                                                                                     | Фрагментарные представления о принципах и взаимосвязи процессов ОПЗ                                                                                                                      |

|  |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | методы моделирования физических, химических и технологических процессов |                                                                                                                                                                                                                            | взаимосвязи процессов ОПЗ                                                                                                                                                                                                      | процессов ОПЗ                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                               |
|  |                                                                         | <b>уметь:</b><br>-анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их;<br>-определять оптимальные варианты выполнения работ в соответствии с технологическим регламентом | Сформированное умение анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их;<br>-определять оптимальные варианты выполнения работ в соответствии с технологическим регламентом | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их;<br>-определять оптимальные варианты выполнения работ в соответствии с технологическим регламентом | В целом успешное, но не систематическое умение анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их;<br>-определять оптимальные варианты выполнения работ в соответствии с технологическим регламентом | Фрагментарное умение анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их;<br>-определять оптимальные варианты выполнения работ в соответствии с технологическим регламентом |
|  |                                                                         | <b>владеть:</b><br>-профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; новейшей информацией по повышению гибкости процессов воздействия на призабойную часть пласта.                                                     | Успешное и систематическое владение профессиональной терминологией изучаемой дисциплины новейшей информацией по повышению гибкости процессов воздействия на призабойную часть пласта                                           | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; новейшей информацией по повышению гибкости процессов воздействия на призабойную часть пласта                                                     | В целом успешное, но не систематическое, владение профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; новейшей информацией по повышению гибкости процессов воздействия на призабойную часть пласта                                                     | Фрагментарное владение профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; новейшей информацией по повышению гибкости процессов воздействия на призабойную часть пласта                                                      |

### 6.3. Варианты оценочных средств

#### 6.3.1. Тестирование компьютерное

##### 6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» 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 3.1. |                                                                                                                |                                                                                     |                                                                            |                                                                                        |                                                                                              |
| ОК-7                       | Выберите верную характеристику системного подхода к обработкам ОПЗ                                             | повышает эффективность кислотных обработок в скважинах, осложненных отложением АСПВ | определяет принципы получения максимального эффекта при использовании МУПС | выработка запасов на участках пластов, фильтровые зоны которых кольматированы ТВЧ      | интенсификация выработки слабо дренируемых запасов углеводородов из неоднородных коллекторов |
|                            | Из уравнения Гиббса следует, что если $d\sigma/dc<0$ , т.е. при увеличении концентрации раствора происходит... | Уменьшение поверхностного натяжения, то $\Gamma>0$                                  | Увеличение поверхностного натяжения, то $\Gamma>0$                         | Уменьшение поверхностного натяжения, то $\Gamma<0$                                     | Увеличение поверхностного натяжения, то $\Gamma=0$                                           |
|                            | Из уравнения Гиббса следует, что при $d\sigma/dc>0$ , т.е. при увеличении концентрации раствора происходит...  | Увеличение поверхностного натяжения                                                 | Уменьшение поверхностного натяжения                                        | $\Gamma>0$                                                                             | $\Gamma=0$                                                                                   |
|                            | Поверхностной активностью называется величина                                                                  | $\left(-\frac{d\sigma}{dc}\right)_{C\rightarrow0}$                                  | $\left(\frac{d\sigma}{dc}\right)_{C\rightarrow0}$                          | $\frac{d\sigma}{dc}$                                                                   | $-\frac{dc}{d\sigma}$                                                                        |
|                            | Величина поверхностной активности зависит от...                                                                | Класса углеводорода                                                                 | Диаметра углеродного радикала                                              | Изомерии углеводорода                                                                  | Длины углеродного радикала                                                                   |
|                            | ПК-26                                                                                                          | Поверхностное натяжение- это                                                        | Уменьшение площади межфазной поверхности                                   | Свободная поверхностная энергия, приходящаяся на единицу площади межфазной поверхности | Межмолекулярное взаимодействие на межфазной поверхности                                      |
| Адсорбент- это             |                                                                                                                | Вещество, молекулы                                                                  | Уже адсорбированн                                                          | Более плотная фаза, вещество,                                                          | Вещество, которое выпало                                                                     |

|                                   |                                                                           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                           | которого могут адсорбироваться                                                                                                    | ое вещество                                                                                                                       | на поверхности которого идет адсорбция                                                                                            | в осадок                                                                                                                        |
|                                   | Адсорбтив- это                                                            | Уже адсорбированное вещество                                                                                                      | Более плотная фаза, вещество, на поверхности которого идет адсорбция                                                              | Вещество, которое выпало в осадок                                                                                                 | Вещество, молекулы которого могут адсорбироваться                                                                               |
|                                   | Адсорбат- это                                                             | Вещество, молекулы которого могут адсорбироваться                                                                                 | Уже адсорбированное вещество                                                                                                      | Более плотная фаза, вещество, на поверхности которого идет адсорбция                                                              | Вещество, которое выпало в осадок                                                                                               |
|                                   | Эмпирическое правило Дюкло-Траубе гласит, что...                          | Поверхностная активность ПАВ на границе их водных растворов с газом увеличивается в 3-3,5 раза при увеличении углеводородной цепи | Поверхностная активность ПИВ на границе их водных растворов с газом увеличивается в 3-3,5 раза при увеличении углеводородной цепи | Поверхностная активность ПНВ на границе их водных растворов с газом увеличивается в 3-3,5 раза при увеличении углеводородной цепи | Поверхностная активность ПАВ на границе их водных растворов с газом уменьшается в 3-3,5 раза при увеличении углеводородной цепи |
| <b>Дисциплинарный модуль 3.2.</b> |                                                                           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                 |
| ОК-7                              | Чем определяется выбор скважин для ОПЗ?                                   | заниженной величиной коэффициента продуктивности                                                                                  | заниженной величиной коэффициента проницаемости                                                                                   | величиной остаточной нефтенасыщенности                                                                                            | завышенной величиной коэффициента приемистости                                                                                  |
|                                   | «Кислотные ванны» - это....                                               | один из методов приготовления кислотного раствора                                                                                 | один из видов кислотной обработки ОПЗ                                                                                             | один из видов наземного оборудования                                                                                              | один из способов заливки кислотного раствора в скважину                                                                         |
|                                   | Концентрация раствора кислоты при проведении кислотной ванны должна быть: | 23%                                                                                                                               | 21%                                                                                                                               | 20%                                                                                                                               | 25%                                                                                                                             |
|                                   | Экстракция- это...                                                        | способ извлечения веществ из сложных систем обработкой их селективным (избирательным) растворителем                               | способ извлечения веществ из сложных систем обработкой их горячим паром                                                           | способ извлечения веществ из сложных систем чередованием процессов испарения и конденсации                                        | способ извлечения веществ из сложных систем пропусканием растворов через пергамент                                              |
|                                   | Экстракт- это...                                                          | раствор извлеченных компонентов в экстрагенте                                                                                     | обработанная смесь, обедненная извлекаемым компонентом                                                                            | избирательный растворитель                                                                                                        | сахар- сырец                                                                                                                    |
| ПК-26                             | В каких коллекторах используется ТКО?                                     | в терригенных коллекторах                                                                                                         | в карбонатных и терригенных коллекторах при достаточно высокой их карбонатности                                                   | в глинистых коллекторах                                                                                                           | в карбонатных коллекторах                                                                                                       |
|                                   | Тройная точка на диаграмме состояния однокомпонентной                     | тремя фазами                                                                                                                      | двумя фазами                                                                                                                      | четырьмя фазами                                                                                                                   | пятью фазами                                                                                                                    |

|  |                                                           |                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | системы отвечает<br>равновесию<br>одновременно между...   |                                                                                                                               |                                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                                                             |
|  | Неизоморфные<br>конденсированные<br>системы - это системы | с<br>неограниченной<br>растворимостью<br>компонентов в<br>жидком и<br>взаимной<br>нерастворимост<br>ью в твердом<br>состоянии | с<br>неограниченно<br>й взаимной<br>растворимость<br>ю компонентов<br>как в жидком<br>так и в твердом<br>состояниях | с взаимной<br>нерастворимос<br>тью<br>компонентов<br>как в жидком<br>так и в твердом<br>состояниях | с<br>неограниченно<br>й взаимной<br>растворимость<br>ю компонентов<br>в твердом и<br>взаимной<br>нерастворимост<br>ью в жидком<br>состоянии |
|  | Ток катодный – это..                                      | Натекающий из<br>коррозионной<br>среды на<br>металлическую<br>поверхность                                                     | Стекающий с<br>металлической<br>поверхности в<br>коррозионную<br>среду                                              | Натекающий<br>из<br>коррозионной<br>среды на<br>неметаллическ<br>ую<br>поверхность                 | Натекающий из<br>нейтральнойсре<br>ды на<br>металлическую<br>поверхность                                                                    |
|  | Реакция на катоде с<br>участием кислорода<br>ведет к...   | Подщелачивани<br>ю среды                                                                                                      | Подкислению<br>среды                                                                                                | Нейтрализации<br>среды                                                                             | нет верных<br>ответов                                                                                                                       |

### 6.3.2. Лабораторные работы

#### 6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

#### 6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

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

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

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

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

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

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

#### 6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример лабораторной работы для оценки сформированности компетенций:

#### **Лабораторная работа 1. Титриметрический анализ. Приготовление буферных систем.**

Задание. Ознакомиться с конструкцией рН метра и химической посуды, находящихся в лаборатории, определить основные приемы анализа (ОК-7, ПК-26).

#### Вопросы к защите:

1. Объясните теорию образования растворов (ОК-7)
2. Покажите влияние диссоциации ионов на изменение водородного и гидроксильного показателей (ПК-26)
3. Как определяется рН растворов (ОК-7)
4. Дайте определение буферных систем (ОК-7)
5. Как состав буферных систем влияет на изменение рН и рОН растворов (ПК-26)
6. Докажите влияние разбавления растворов на рН буферных систем (ПК-26)
7. Что такое титриметрический анализ растворов (ОК-7)
8. Дайте определения следующим параметрам: титр, титрованный раствор, титрант, титрование (ОК-7)
9. Какие существуют требования к реакциям, применяемым в титриметрии (ПК-26)
10. Объясните приемы титрования: прямой, обратный (титрование по остатку), косвенный (титрование по замещению) (ПК-26)

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

*Будкевич Р.Л. Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016.*

### **6.3.3. Практические задачи**

#### **6.3.3.1. 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.

#### **6.3.3.2. 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 некритичные 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).

#### **6.3.3.3. Содержание оценочного средства**

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ПК-26:

При исследовании поверхностной активности растворов уксусной кислоты при 15<sup>0</sup>С были получены следующие результаты:

|                                 |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Концентрация кислоты, моль/л    | 0,00  | 0,01  | 0,1   | 0,5   | 1,0   |
| Поверхностное натяжение, дин/см | 70,15 | 68,35 | 64,43 | 58,78 | 54,55 |

Найти значения величин адсорбции и площади, занимаемой одной молекулой уксусной кислоты при разных концентрациях.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

*Будкевич Р.Л. Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве: методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в*

нефтегазовом производстве» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016.

#### **6.3.4. Зачет**

##### **6.3.4.1. Порядок проведения**

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

##### **6.3.4.2. Критерии оценивания**

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60.

#### **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 задач, лабораторных 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 «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля в 3 семестре.

| Дисциплинарный модуль                                                   | ДМ 3.1       | ДМ 3.2       |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Текущий контроль (защита лабораторных работ, расчет практических задач) | 8-15         | 17-25        |
| Текущий контроль (тестирование)                                         | 5-10         | 5-10         |
| Количество баллов по ДМ:                                                | <b>13-25</b> | <b>22-35</b> |
| Итоговый балл текущего контроля:                                        | <b>35-60</b> |              |

### **Дисциплинарный модуль 3.1**

#### **Распределение рейтинговых баллов по видам контроля**

| № п/п                   | Виды работ                                                                                                        | Максимальный балл |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                   |                   |
| 1                       | Л.З.-1. Титриметрический анализ. Приготовление буферных систем.                                                   | 2                 |
| 2                       | П.З.-1. Расчет количественных характеристик состава растворов и связь с параметрами системы                       | 1                 |
| 3                       | П.З.-2. Электрокинетические явления в дисперсных системах                                                         | 1                 |
| 4                       | Л.З.-2. Определение оптических и реологических свойств коллоидных растворов                                       | 2                 |
| 5                       | П.З.-3. Методы теоретического расчета физико-химических параметров систем при сорбции.                            | 1                 |
| 6                       | Л.З.-3. Определение адсорбции уксусной кислоты на поверхности угля и влияние растворителей на изменение адсорбции | 2                 |

|                     |                                                                 |           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 7                   | П.З.-4. Изучение свойств полимеров                              | 1         |
| 8                   | Л.З.-4. Определение поверхностного натяжения.                   | 2         |
| 9                   | П.З.-5 Изучение процессов мицеллообразования и коагуляции.      | 1         |
| 10                  | Л.З.-5. Определение критической концентрации мицеллообразования | 2         |
| Итого:              |                                                                 | <b>15</b> |
| <b>Тестирование</b> |                                                                 |           |
| 11                  | Тестирование                                                    | 10        |
| Итого:              |                                                                 | <b>10</b> |
| <b>ИТОГО:</b>       |                                                                 | <b>25</b> |

### **Дисциплинарный модуль 3.2**

| № п/п                   | Виды работ                                                                                                | Максимальный балл |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                           |                   |
| 1                       | П.З.-6. Расчеты водородных показателей рабочих жидкостей для интенсификации притока                       | 3                 |
| 2                       | Л.З.-6. Исследование свойств эмульсионных и пенных обработок.                                             | 3                 |
| 3                       | П.З.-7. Изучение свойств промывочных жидкостей и жидкостей глушения.                                      | 3                 |
| 4                       | Л.З.-7. Определение свойств глинистых растворов                                                           | 3                 |
| 5                       | П.З.-8. Расчет прогнозирования путей управления защиты параметров систем при введении специальных добавок | 3                 |
| 6                       | Л.З.-8. Подбор ингибиторов коррозии гравиметрическим методом                                              | 3                 |
| 7                       | П.З.-9. Гидроразрыв пласта.                                                                               | 3                 |
| 8                       | Л.З.-9. Определение взаимосвязи между физико-химическими параметрами жидкостей ГРП и их свойствами.       | 4                 |
| Итого:                  |                                                                                                           | <b>25</b>         |
| <b>Тестирование</b>     |                                                                                                           |                   |
| 9                       | Тестирование                                                                                              | 10                |
| Итого:                  |                                                                                                           | <b>10</b>         |
| <b>ИТОГО:</b>           |                                                                                                           | <b>35</b>         |

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);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», 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» по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» предусмотрен зачет.

Для получения зачета общая сумма баллов (за дисциплинарные модули) должна составлять от 35 до 60 баллов

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

| № п/п                            | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                        | Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса                                         | Коэффициент Обеспеченности |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Основная литература</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        |                            |
| 1.                               | Физическая химия растворов для нефтегазовой отрасли/, И.М. Колесников, Н.А. Сваровская, В.А. Винокуров, С.И. Колесников, В.И. Фролов - Москва: ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. -346 с.                                                                              | 59                                                                                                     | 1                          |
| 2                                | Токунов В.И. Технологические жидкости и составы для повышения продуктивности нефтяных газовых скважин/Токунов В.И. , -М.: Недра-Бизнесцентр, 2014. -711 с.                                                                                                                                        | 50                                                                                                     | 1                          |
| 3                                | Титаренко, А.И. Нефтепромысловая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Титаренко А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010.— 131 с.                                                                                                                                 | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/731.html">http://www.iprbookshop.ru/731.html</a>     | 1                          |
| 4                                | Хмарцева, Л.А. Лабораторный практикум по курсу нефтепромысловой химии [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу нефтепромысловой химии/ Л.А. Хмарцева [и др.].—М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 44 с. | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31038.html">http://www.iprbookshop.ru/31038.html</a> | 1                          |
| 5                                | Промысловая химия, М.А. Силин, Л.А. Магадова, Л.И. Толстых, Л.Ф. Давлетшина, В.А. Цыганков, Ю.А. Тополук, Д.Н. Малкин, М.А. Черыгова - Москва: ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2016. -350 с.                                                                              | 39                                                                                                     | 1                          |
| <b>Дополнительная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                        |                            |
| 1                                | Серов Ю.М., Конюхов В.Ю., Крюков А.Ю. Хроматографические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие.—М.: Российский университет дружбы народов, 2011. –                                                                                                                                 | Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/31038.html">http://www.iprbookshop.ru/31038.html</a> |                            |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---|
|                                    | 220 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |   |
| 2                                  | Гельфман М.И. Коллоидная химия. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 336 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 58                                                                  | 1 |
| 3                                  | Харитонов Ю.А. Аналитическая химия./Том 2 – М : Высшая школа, 2009. – 550 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 39                                                                  | 1 |
| <b>Учебно-методические издания</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                     |   |
| 1                                  | Будкевич Р.Л. Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве: методические указания для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016. | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.ru</a> | 1 |
| 2                                  | Будкевич Р.Л. Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» для бакалавров направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленностей (профилей) программ: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» всех форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2016.                                        | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.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     | Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru» | <a href="http://www.studmed.ru">http://www.studmed.ru</a> |

|   |                                               |                                                                     |
|---|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2 | Единое окно доступа к информационным ресурсам | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>             |
| 3 | Российская государственная библиотека         | <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>                   |
| 4 | Электронная библиотека Elibrary               | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 |
| 5 | Электронно-библиотечная система IPRbooks      | <a href="http://iprbookshop.ru">http://iprbookshop.ru</a>           |
| 6 | Электронная библиотека АГНИ                   | <a href="http://elibrary.agni-rt.ru">http://elibrary.agni-rt.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, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, лабораторного 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.

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),
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

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

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», доступ к которым предоставлен студентам.

## 10. Перечень программного обеспечения

| №п/п | Наименование программного обеспечения                                                      | Лицензия                                                                                 | Договор                                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1    | Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) | № 67892163 от 26.12.2016 г.                                                              | № 0297/136 от 23.12.2016 г.                   |
| 2    | Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP                                 | № 67892163 от 26.12.2016 г.                                                              | № 0297/136 от 23.12.2016 г.                   |
| 4    | ABBYY Fine Reader 12 Professional                                                          | № 197059 от 26.12.2016 г.                                                                | № 0297/136 от 23.12.2016 г.                   |
| 5    | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition                      | № 24C4171208101221253 1138                                                               | № 791 от 30.11.2017                           |
| 6    | Электронно-библиотечная система IPRbooks                                                   |                                                                                          | Государственный контракт №595 от 30.10.2017г. |
| 7    | ПО «Автоматизированная тестирующая система                                                 | Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ № 2014614238 от 01.04.2014 г. |                                               |

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

Освоение дисциплины «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), <b>А-218</b> | <b>Основное оборудование:</b><br>1. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228<br>2. Экран Lumien LMC-100129<br>3. Компьютер Intel в комплекте с монитором ЖК ACER 223DXb 21.5 – 5 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института<br>4. Ноутбук Lenovo IdeaPad B58 |
| 2     | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), <b>А-223</b> | <b>Основное оборудование:</b><br>1. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228<br>2. Экран Lumien LMC-100129<br>3. Ноутбук Lenovo IdeaPad B58<br><b>Учебно-наглядные пособия:</b><br>Плакаты – 15 шт.                                                                                                                                       |
| 3     | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, <b>Б-206</b>                                                                                                | <b>Основное оборудование:</b><br>1. Ноутбук Sony Vaio SVE 1712 z RB<br>2. Интерактивная доска SMART Board 685ix с встроенным проектором UX60                                                                                                                                                                                            |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), <b>Б-212</b> | <b>Основное оборудование:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер Intel+монитор ЖК ACER 223DXb 21.5 на 14 посадочных мест с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института</li> <li>2. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228</li> <li>3. Экран Lumien LMC-100129</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), <b>Б-213</b>  | <b>Основное оборудование:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер Intel+монитор ЖК ACER 223DXb 21.5 на 10 посадочных мест с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института</li> <li>2. Микроскоп Leica DM 500</li> <li>3. Центрифуга UNIVERSAL 320 R</li> <li>4. Перемешивающее устройство для перемешивания жидкостей ЛАБ-ПУ-01 (LS-110)</li> <li>5. Прибор для измерения водородного показателя (показателя pH) pH-метр S500-K с электродом InLad</li> <li>6. Лабораторный измеритель плотности ВИП-МР цифровой</li> <li>7. Шкаф вытяжной Р10/К</li> <li>8. Стол островной, стол лабораторный, стол для весов</li> </ol> |
| 6 | 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатория кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений), <b>Б-214</b>  | <b>Основное оборудование:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компьютер в комплекте с монитором-7шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института</li> <li>2. Мультимедийный проектор INFOCUS IN 228</li> <li>3. Экран Lumien LMC-100129</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

\*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 требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» направленности (профили) программ «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»; «Бурение нефтяных и газовых скважин»; «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ**  
**В НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»; «Бурение нефтяных и газовых скважин»; «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

| Оцениваемые компетенции (код, наименование)                                                                                        | Результаты освоения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7<br>способностью к самоорганизации и самообразованию                                                                           | <b>знать:</b><br>- особенности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин;<br><b>уметь:</b><br>- анализировать факторы, определяющие общие закономерности применения технологических жидкостей в процессах эксплуатации скважин, систематизировать полученные знания;<br><b>владеть:</b><br>- навыками анализа процессов применения технологических жидкостей при эксплуатации скважин                                                   | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-2<br>Лабораторные работы по темам 1-2<br>Практические задачи по темам 1-2<br><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет |
| ПК-26<br>способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов | <b>знать:</b><br>- принципы и взаимосвязи процессов ОПЗ;<br><b>уметь:</b><br>- анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели, обобщать и систематизировать их;<br>- определять оптимальные варианты выполнения работ в соответствии с технологическим регламентом<br><b>владеть:</b><br>- профессиональной терминологией изучаемой дисциплины; новейшей информацией по повышению гибкости процессов воздействия на призабойную часть пласта. | <b>Текущий контроль:</b><br>Компьютерное тестирование по темам 1-2<br>Лабораторные работы по темам 1-2<br>Практические задачи по темам 1-2<br><b>Промежуточная аттестация:</b> зачет |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</b>                        | <p><b>Б1.В.05</b> Дисциплина «Теоретические основы технологических жидкостей в нефтегазовом производстве» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части</p> <p>Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре / на 2 курсе в 3 семестре / на 1 курсе / на 2 курсе.</p>                |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)</b> | <p>Зачетных единиц по учебному плану: <u>2</u> ЗЕ</p> <p>Часов по учебному плану: <u>72</u> ч.</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Виды учебной работы</b>                                         | <p>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции 18/18/4/4 часов;</li> <li>- лабораторные занятия 18/10/4/4 часов.;</li> <li>- практические занятия – 18/8/2/2 часов;</li> <li>- КСР 2/2/2/2 ч.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа – 16/34/60/60 часов.</p> |
| <b>Изучаемые темы (разделы)</b>                                    | <p>Тема 1. Теоретические предпосылки создания дисперсных коллоидных растворов - основ технологических жидкостей.</p> <p>Тема 2. Особенности воздействия технологических жидкостей.</p>                                                                                                                              |
| <b>Форма промежуточной аттестации</b>                              | <p>Зачет в 3 семестре/ зачет в 3 семестре / зачет на 1 курсе / зачет на 2 курсе.</p>                                                                                                                                                                                                                                |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор АГНИ  
А.Ф. Иванов  
«24» 06 2019г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.В.05**  
**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В**  
**НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Направление подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело  
Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание  
объектов добычи нефти»; «Бурение нефтяных и газовых скважин»;  
«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа  
и продуктов переработки  
**на 2019/2020 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

|                                                                       |                              |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| Кaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | № 24C4-181023-142527-330-872 | № 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018 г.            |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                              | Государственный контракт № 578 от 07.11.2018 г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»  
(наименование кафедры)

протокол № 9 от "11" 06 2019 г.

Заведующий кафедрой:

Д.т.н, профессор  
(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

А.В. Насыбуллин  
(И.О. Фамилия)

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

« 22 »

2020г.

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИИ  
к рабочей программе дисциплины Б1.В.05**

**«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В  
НЕФТЕГАЗОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Направление подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: Эксплуатация и обслуживание  
объектов добычи нефти»; «Бурение нефтяных и газовых скважин»;

«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа  
и продуктов переработки

**на 2020/2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины добавлено:

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».

2. В п. 10 Перечень программного обеспечения внесены изменения следующего содержания:

|                                                                       |                             |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------|
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | №<br>24C4191023143020830784 | BP00347095-СТ/582<br>от 10.10.2019        |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks                              |                             | Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г. |

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»  
(наименование кафедры)

протокол № 7 от "05" 06 2020 г.

Заведующий кафедрой:

Д.т.н., профессор  
(ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

А.В. Насыбуллин  
(И.О. Фамилия)