

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Матиенко Ольга  
Ивановна  
Дата подписания: 28.05.2025

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил и согласовал: Буглов Николай  
Александрович  
Дата подписания: 10.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Прикладная физическая и коллоидная химия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| Код, наименование компетенции                                                                                                                        | Код индикатора компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПКС-2 Способность применять средства контроля, управления и автоматизации производственных процессов по добыче углеводородного сырья                 | ПКС-2.3                    |
| ПКС-7 Способность выполнять работы по составлению технической, технологической промышленной и служебной документации по добыче углеводородного сырья | ПКС-7.4, ПКС-7.4, ПКС-7.4  |

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                          | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-7.4        | Способен применять современные знания прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при добычи нефти          | <b>Знать</b> компонентный, элементный и химический состав нефти и газа, физические и химические свойств нефти и газа, классификацию нефтяных дисперсных систем, методы разделения нефти, классификацию деэмульгаторов<br><b>Уметь</b> исследовать, анализировать, обобщать и излагать основные материалы лекций и техническую литературу.<br><b>Владеть</b> методами расчета и анализа показателей качества газа, нефти, ее фракций и нефтепродуктов  |
| ПКС-2.3        | Способен применять современные знания прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами технологических жидкостей, применяемых при добычи нефти | <b>Знать</b> компонентный, элементный и химический состав нефти и газа, физические и химические свойств нефти и газа, классификацию нефтяных дисперсных систем, методы разделения нефти, классификацию деэмульгаторов.<br><b>Уметь</b> исследовать, анализировать, обобщать и излагать основные материалы лекций и техническую литературу.<br><b>Владеть</b> методами расчета и анализа показателей качества газа, нефти, ее фракций и нефтепродуктов |
| ПКС-7.4        | Способен применять современные знания                                                                                                                                          | <b>Знать</b><br><b>Уметь</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|         |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при добычи нефти                                       | <b>Владеть</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПКС-7.4 | Способен применять современные знания прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при добычи нефти | <b>Знать</b> компонентный, элементный и химический состав нефти и газа, физические и химические свойств нефти и газа, классификацию нефтяных дисперсных систем, методы разделения нефти, классификацию деэмульгаторов.<br><b>Уметь</b> исследовать, анализировать, обобщать и излагать основные материалы лекций и техническую литературу.<br><b>Владеть</b> методами расчета и анализа показателей качества газа, нефти, ее фракций и нефтепродуктов |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладная физическая и коллоидная химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Геология и литология», «Геология нефти и газа», «Математика», «Физика», «Физика пласта», «Физика горных пород», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Бурение нефтяных скважин», «Нефтегазовая гидромеханика», «Повышение нефтеотдачи пластов», «Сбор и подготовка нефти», «Скважинная добыча нефти», «Техника безопасности в нефтяной и газовой промышленности», «Химия нефти и газа», «Экологическая безопасность»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                                | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                   | Всего                                                                                                         | Семестр № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                     | 108                                                                                                           | 108         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                  | 48                                                                                                            | 48          |
| лекции                                                            | 16                                                                                                            | 16          |
| лабораторные работы                                               | 32                                                                                                            | 32          |
| практические/семинарские занятия                                  | 0                                                                                                             | 0           |
| Контактная работа, в том числе                                    | 0                                                                                                             | 0           |
| в форме работы в электронной информационной образовательной среде | 0                                                                                                             | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)           | 24                                                                                                            | 24          |

|                                                                 |         |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 36      | 36      |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен | Экзамен |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                                                                                                            | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС |              | Форма<br>текущего<br>контроля       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|-----|--------------|-------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                         | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |     |              |                                     |
|          |                                                                                                                                                                         | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №   | Кол.<br>Час. |                                     |
| 1        | 2                                                                                                                                                                       | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9   | 10           | 11                                  |
| 1        | Раздел 1.<br>Физическая химия.1.1<br>Введение.<br>Агрегатные состояния<br>вещества.                                                                                     | 1                      | 1            | 1  | 2            |         |              | 1   | 12           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 2        | 1.2. Химическая<br>термодинамика и<br>термохимия                                                                                                                        | 2                      | 1            | 2  | 4            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 3        | 1.3 Химическая<br>кинетика и<br>катализ                                                                                                                                 | 3                      | 2            | 3  | 4            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 4        | 1. 4 Растворы<br>электролитов и<br>неэлектролитов                                                                                                                       | 4                      | 2            | 4  | 4            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 5        | Раздел 2.<br>Коллоидная химия. 2.1<br>Поверхностные явления.<br>Адсорбция                                                                                               | 6                      | 2            | 6  | 4            |         |              | 2   | 12           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 6        | 2.2 Коллоидные<br>системы и методы<br>получения<br>лиофобных<br>коллоидов                                                                                               | 7                      | 2            | 7  | 4            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 7        | 2.3 Устойчивость<br>и коагуляция<br>лиофобных<br>коллоидов                                                                                                              | 8                      | 2            | 8  | 2            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 8        | 2.4<br>Микрогетерогенн<br>ые системы<br>Суспензии.<br>Эмульсии.<br>Обратимость фаз.<br>Эмульгаторы.<br>Пены. Аэрозоли.<br>Растворы<br>высокомолекуляр<br>ных соединений | 9                      | 2            | 9  | 4            |         |              |     |              | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |

|   |                                 |   |    |   |    |  |  |  |    |                              |
|---|---------------------------------|---|----|---|----|--|--|--|----|------------------------------|
|   | (растворы ВМС).                 |   |    |   |    |  |  |  |    |                              |
| 9 | 1.5 Электрохимические процессы. | 5 | 2  | 5 | 4  |  |  |  |    | Отчет по лабораторной работе |
|   | Промежуточная аттестация        |   |    |   |    |  |  |  | 36 | Экзамен                      |
|   | Всего                           |   | 16 |   | 32 |  |  |  | 60 |                              |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

| № | Тема                                                                     | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Раздел 1. Физическая химия. 1.1 Введение. Агрегатные состояния вещества. | Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. М. В. Ломоносов – основоположник физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Предмет физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в нефтегазовой отрасли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2 | 1.2. Химическая термодинамика и термохимия                               | Классическая и статистическая термодинамика. Система и внешняя среда. Энергия. Работа и теплота как способы передачи энергии. Функция состояния. Параметры состояния. Реакции образования. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Свободная энергия и направление химических реакций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | 1.3 Химическая кинетика и катализ                                        | Скорость химических реакций. Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость реакций. Определение констант скоростей реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ и его значение в современной химической технологии и биологических процессах. Классификация каталитических процессов. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах. Фотохимические реакции. Фотохимические, темновые и радиационно-химические реакции. Скорость фотохимических реакций. Синтез органического вещества растениями под действием хлорофилла как сенсibilизатора. Значение фотосинтеза. Химическое равновесие. Равновесное состояние. Истинное, устойчивое, химическое равновесие и изменение термодинамических функций. Динамический характер равновесия. Влияние |

|   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                  | внешних условий на равновесие, принцип Ле-Шателье. Закон действующих масс. Константа химического равновесия и связь ее с изменением свободной энергии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | 1. 4 Растворы электролитов и неэлектролитов                      | <p>Разбавленные растворы. Коллигативные свойства растворов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температура замерзания разбавленных растворов.</p> <p>Криоскопия. Законы Рауля. Температура кипения разбавленных растворов. Эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант Гоффа. Биологические процессы и осмос. Возникновение ионов в растворах.</p> <p>Процессы сольватации (гидратации). Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Развитие понятия кислоты и основания. абых электролитов.</p> <p>Кондуктометрическое титрование. Теория Бренстеда, кислотно-основные пары.</p> <p>Сила кислот и оснований. Количественное определение кислотности водных растворов.</p> <p>Понятие рН и рК. Расчет рН кислых и щелочных растворов. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет рН буферных систем. Буферная емкость, влияние на нее различных факторов.</p> <p>Электрическая проводимость растворов электролитов. Проводники первого и второго рода. Применение закона действующих масс, к слабым электролитам. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>Подвижность ионов. Методы и методики исследования физико-химических свойств растворов. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов.</p> <p>Кондуктометрическое титрование.</p> |
| 5 | Раздел 2. Коллоидная химия. 2.1 Поверхностные явления. Адсорбция | <p>Изотермы адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе твердое тело – газ. Теория адсорбции, Уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха. Адсорбция на границе твердое тело – раствор. Ориентация дифильных молекул на поверхности адсорбента. Адсорбция электролитов.</p> <p>Правила Фаянса – Пескова. Обменная адсорбция. Уравнение Никольского. Адсорбция на границе раздела раствор – газ. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Ориентация молекул в поверхностном слое. Уравнение Гиббса.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6 | 2.2 Коллоидные системы и методы                                  | Общая характеристика коллоидных систем и их роль биологических объектах, почвах. Методы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | получения лиофобных коллоидов                                                                                                                           | получения лиофобных коллоидов с помощью конденсации, механического раздробления, электрического распыления, ультразвука и пептизации. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов. Броуновское движение. Осмотическое давление. Седиментация. Вязкость. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и электроультрафильтрации. Светорассеяние. Эффект Тиндаля и уравнение Рэлея. Методы и методики исследования физико-химических свойств коллоидных систем.                       |
| 7 | 2.3 Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов                                                                                                       | Кинетическая и агрегативная устойчивость. Коагуляция. Действие электролитов. Правило Шульца – Гарди. Совместное действие электролитов при коагуляции. Коагуляция и дзетта- потенциал. Теория коагуляции электролитами. Кинетика коагуляции. Старение золь и пептизация. Защитное действие молекулярных адсорбирующих слоев.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8 | 2.4 Микрогетерогенные системы Суспензии. Эмульсии. Обратимость фаз. Эмульгаторы. Пены. Аэрозоли. Растворы высокомолекулярных соединений (растворы ВМС). | Общая характеристика растворов ВМС и их роль в биологических объектах, почвах. Сопоставление лиофобных коллоидов и растворов ВМС. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Заряд частицы. Изоэлектрическая точка. Мембранное равновесие. Вязкость. Осмотическое давление. Светорассеяние и поглощение света. Набухание и растворение ВМС. Степень набухания и скорость набухания. Факторы набухания. Гели. Студни. Полуколлоиды. Методы и методики исследования физико-химических свойств высокомолекулярных соединений. |
| 9 | 1.5 Электрохимические процессы.                                                                                                                         | Двойной электрический слой и его строение. Гальванические элементы. Обратимые и необратимые элементы. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Нормальный (стандартный) потенциал. Водородный электрод. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения). Измерение электродвижущих сил. Определение окислительно-восстановительного потенциала в биологических системах.                                                                                                                               |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 3

| № | Наименование лабораторной работы | Кол-во академических часов |
|---|----------------------------------|----------------------------|
|---|----------------------------------|----------------------------|

|   |                                                                                                                               |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | Вводное занятие. Техника безопасности. Решение задач на агрегатные состояния вещества.                                        | 2 |
| 2 | Химическая термодинамика. Определение теплового эффекта процесса растворения соли.                                            | 4 |
| 3 | Химическая кинетика. Фотометрическое изучение кинетики химической реакции                                                     | 4 |
| 4 | Получение буферных растворов и изучение их свойств                                                                            | 4 |
| 5 | Электрохимические процессы. Кондуктометрическое изучение свойств раствора слабого электролита.                                | 4 |
| 6 | Поверхностные явления. Исследование адсорбции поверхностно-активного вещества (ПАВ) из раствора на поверхности твердого тела. | 4 |
| 7 | Коллоидные растворы. Получение и свойства коллоидных растворов.                                                               | 4 |
| 8 | Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов                                                                                 | 2 |
| 9 | Высокомолекулярные соединения. Изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений.                                      | 4 |

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 3

| № | Вид СРС                             | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к сдаче и защите отчетов | 12                         |
| 2 | Подготовка к экзамену               | 12                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Мозговой-шторм, лекция с ошибками

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторные работы проводится индивидуально каждым студентом. Позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Отчет является документом, свидетельствующим о выполнении обучающимся лабораторной работы, и должен включать:

а) титульный лист

- b) цели выполненной ЛР;
- с) описание задания (постановка задач, подлежащих выполнению в процессе ЛР, осуществляемая обучающимся);
- d) используемые материалы, технические и программные средства;
- е) описание основной части (краткая характеристика объекта исследования; методика или программа ЛР; результаты измерений, наблюдений и расчетов, представленные в форме таблиц, графиков, диаграмм и т.д.);
- f) термины и определения (при необходимости);
- g) описание принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, анализов, оценок, обобщений и выводов;
- h) список использованной литературы;

### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Контроль выполнения СРС: Обучающийся проявляет активное участие при разборе теоретической части лабораторной работы и ходе выполнения практического задания.

## 6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### 6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

#### 6.1.1 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе

##### Описание процедуры.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.

##### Критерии оценивания.

Работа выполнена в полном объеме и оформлена в соответствии с требованиями; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

### 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания                                                                                                                                                                          | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| ПКС-7.4                          | Демонстрирует знания теоретического обоснования современных представлений прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при | Устный опрос по экзаменационным билетам или тестирование |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|         | добыче нефти. Демонстрирует умение выполнять лабораторные работы в соответствии с программой, защищать отчеты по выполненным лабораторным работам. Активно участвовать в устном опросе. Демонстрирует владение экспериментальными навыками при исследовании процессов, оказывающих влияние на увеличение нефтеотдачи скважин, методами моделирования физико-химических явлений при добыче нефти.                                                                                                                                                                                              |                                                          |
| ПКС-2.3 | Демонстрирует знания теоретического обоснования современных представлений прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при добыче нефти. Демонстрирует умение выполнять лабораторные работы в соответствии с программой, защищать отчеты по выполненным лабораторным работам. Активно участвовать в устном опросе. Демонстрирует владение экспериментальными навыками при исследовании процессов, оказывающих влияние на увеличение нефтеотдачи скважин, методами моделирования физико-химических явлений при добыче нефти. | Устный опрос по экзаменационным билетам или тестирование |
| ПКС-7.4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |
| ПКС-7.4 | Демонстрирует знания теоретического обоснования современных представлений прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при добыче нефти. Демонстрирует умение выполнять лабораторные работы в соответствии с программой, защищать отчеты по выполненным лабораторным работам. Активно участвовать в устном опросе. Демонстрирует владение экспериментальными навыками при исследовании процессов, оказывающих влияние на увеличение нефтеотдачи скважин, методами моделирования физико-химических                           | Устный опрос по экзаменационным билетам или тестирование |

|  |                           |  |
|--|---------------------------|--|
|  | явлений при добыче нефти. |  |
|--|---------------------------|--|

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

Пример задания:

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Прикладная физическая и коллоидная химия

направление: Нефтегазовое дело

профиль: Бурение нефтяных и газовых скважин

1 Эмульсии нефть-вода. Методы разрушения эмульсии.

2 Седиментация.

3. Поверхностное натяжение на границе нефть-вода, нефть-газ, нефть-твёрдое вещество.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программы учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной | заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебнопрограммного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и | заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебнопрограммного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется | заслуживает обучающийся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебнопрограммного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>программой.<br/>Оценка «отлично»<br/>выставляется<br/>обучающимся,<br/>усвоившим<br/>взаимосвязь<br/>основных понятий<br/>дисциплины в их<br/>значении для<br/>приобретаемой<br/>профессии,<br/>проявившим<br/>творческие<br/>способности в<br/>понимании,<br/>изложении и<br/>использовании<br/>учебно-<br/>программного<br/>материала.</p> | <p>способным к их<br/>самостоятельному<br/>пополнению и<br/>обновлению в<br/>ходе дальнейшей<br/>учебной работе и<br/>профессиональной<br/>деятельности</p> | <p>обучающимся,<br/>допустившим<br/>погрешности в<br/>ответе на экзамене и<br/>при выполнении<br/>экзаменационных<br/>заданий, но<br/>обладающим<br/>необходимыми<br/>знаниями для их<br/>устранения под<br/>руководством<br/>преподавателя</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 7 Основная учебная литература

1. Гельфман М. И. Коллоидная химия : учеб. для технол. вузов / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов, 2005. - 332.
2. Гельфман М. И. Коллоидная химия : учебник для технологических вузов / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов, 2008. - 332.
3. Гельфман М. И. Коллоидная химия : учебник для вузов / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов, 2023. - 336.
4. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учебное пособие / А. Н. Васюкова и [др.], 2014. - 137.
5. Белик В. В. Физическая и коллоидная химия : учебник / В. В. Белик, К. И. Киенская, 2008. - 286 [2].
6. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. С. Гамеева, 2021. - 328.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гельфман М. И. Коллоидная химия : учебник / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов, 2005. - 332.
2. Фролов Юрий Геннадьевич. Физическая химия : учеб. пособие для вузов по направлению "Химия" и специальности "Физ. химия" / Юрий Геннадьевич Фролов, Валентина Васильевна Белик, 1993. - 464.
3. Кузнецов В. В. Физическая и коллоидная химия : учеб. для геол. специальностей. вузов / В. В. Кузнецов, 1968. - 390.
4. Яковлева А. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, 2016. - 167.

5. Яковлева А. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, Е. Г. Филатова, В. Г. Соболева, 2018. - 156.
6. Физическая и коллоидная химия : сборник задач и упражнений / Г. В. Иллювиева [и др.], 1973. - 131.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08\_2007
2. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая)
3. Microsoft Windows XP Professional 32bit SP2\_rus\_VLK\_для КУИЦ
4. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
5. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
6. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
7. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ООО "Азон"
8. Microsoft Office Professional Plus 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
9. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010\_(артикул 021-09683)
10. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)\_поставка 2010\_подписка 2011 и 2012 с/ф №284

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Стол-мойка с сушкой и встроенной тумбой
2. Ноутбук Samsung R20/F000
3. Мешалка трехшпиндельная "Hamilton Beach"
4. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
5. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"

6. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
7. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
8. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
9. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
10. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"