

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

З.О. Батыгов 20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ**

Факультет: химико-биологический

Направление подготовки /специальность: 04.03.01. Химия

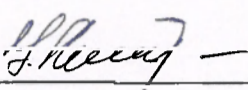
Программа: академический бакалавриат

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

МАГАС 20 ____ г.

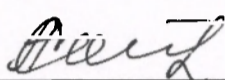
Составители рабочей программы

доцент,  / Ужахова Л.Я. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 6 от «24» апреля 2018 г.

/Заведующий кафедрой

 / Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
химико-биологического факультета

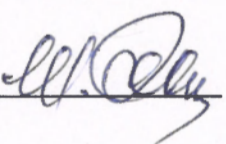
Протокол заседания № 4 от «28» апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

 / Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
протокол № 5 от «23» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета

 / Хашагульгов Ш.Б. /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями изучения дисциплины «Физико-химическая механика дисперсных систем» являются:

- изучение физико-химических свойств гетерогенных высокодисперсных систем и происходящих в них явлений;
- изучение химических явлений с использованием современных физико-химических методов;
- использование полученных знаний для объяснения процессов, протекающих в живых и растительных организмах и в окружающей среде.
- дать студенту связанное представление о взаимозависимости химических производственных процессов с достижениями коллоидной химии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Физико-химическая механика дисперсных систем» относится к вариативной части к дисциплинам по выбору и является альтернативной дисциплиной; изучается в 8 семестре.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Физико-химическая механика дисперсных систем» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Физико-химическая механика дисперсных систем»	Семестр
Б1.Б.5	Математика	1-4
Б1.Б.6	Физика	1-4
Б1.Б.7	Информатика	1-4
Б1.Б.8	Неорганическая химия	2,3
Б1.Б.11	Физическая химия	6,7
Б1.В.ОД.6	Физические методы исследования	6
Б1.В.ОД.11	Химические основы биологических процессов	7

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Физико-химическая механика дисперсных систем» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Физико-химическая механика дисперсных систем»	Семестр
Б1.Б.12	Высокомолекулярные соединения	8
Б1.В.ДВ.3	Физико-химическая механика дисперсных систем	8
Б1.В.ДВ.6	Теоретические основы неорганической химии	8

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификацию дисперсных систем;
- молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем ;
- оптическими свойствами дисперсных систем;
- основные методы получения коллоидных (дисперсных) систем;
- структурно- механическую прочность и устойчивость нефтяных дисперсных систем;
- коллоидно-химические свойства ВМС;
- характеристику коллоидных систем;
- правила пожарной безопасности и безопасной работы в химической лаборатории при работе с химическими веществами.

уметь:

- самостоятельно формулировать задачу физико-химического исследования в химических системах;
- продемонстрировать связь экспериментальных опытов с теорией с использованием соответствующих уравнений;
- пользуясь полученными знаниями, уметь выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач;
- проводить физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов (ФХМА);
- проводить физико-химические расчеты;
- пользоваться справочной литературой;
- составлять мицеллы зольей;
- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований.

владеть:

- основными понятиями и единицами измерения;
- методами получения коллоидных систем;
- основами современной теорией коагуляции электролитами;
- основные понятия об электрокинетических явлениях;
- методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) профессиональных (ПК) – ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-7.

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Физико-химическая механика дисперсных систем», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
ПК-2	Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	8
ПК-3	Владение системой фундаментальных химических понятий	8
ПК-4	Способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	8
ПК-7	Владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств	8

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	58	58
Лекции	22	22
Лабораторные занятия	34	34
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	59	59
Контроль	27	27

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (час)				Формы контроля
				Лекции	Лабораторные работы	Самост. работа		
1.	Предмет, основные задачи и содержание курса. Классификация нефтяных дисперсных систем. Физика и химия дисперсионной среды	8	1	2	-	4		<u>опрос</u>

2.	Молекулярно-кинетические свойства НДС. Диффузия, флуктуация. Осмотическое давление в золях и растворах ВМС. Седиментация. Седиментационно-диффузное равновесие.	8	2	2	4	5		Коллокви.
3.	Оптические свойства дисперсных систем. Использование методов микроскопии и электронной микроскопии для исследования дисперсий.	8	3	2	2	5		Коллокви.
4.	Светорассеяние. Правило фаз к нефтяным дисперсным системам.	8	4	2	4	5		реферат
5.	Механические свойства НДС. Структура твердого тела в зависимости от порядка расположения структурных единиц.	8	3	2	4	5		Коллокви.
6.	Кинетическая и агрегативная устойчивость НДС. Положения физико-химической механики НДС.	8	6	2	2	5		Коллокви.
7.	Образование дисперсных систем. Дисперсионный метод. Прочность и разрушение твердых тел. Реальная и идеальная прочность тел. Роль ПАВ.	8	7	2	2	5		Лабор. Практик
8.	Физико-химические способы получения нефтяных дисперсных структур. Конденсационный метод. Роль зарядов в системе.	8	8	2	4	5		Лабор. Практик.
9.	Классификация эмульсий и эмульгаторов. Пены и пенообразователи, теория пенообразования. Моющие средства.	8	9	2	2	5		
10.	Классификация НДС. Липофобные и липофильные коллоидные системы. Межмолекулярное взаимодействие компонентов нефти.	8	10-11	2	4	5		Коллокви.
11.	Общая характеристика РВМС. Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование в	8	12-13	1	4	5		реферат

	растворах.							
12.	Константа процесса, тепловые и энтропийные эффекты, роль гидрофобных взаимодействий. Фазовая диаграмма ионогенных ПАВ. Влияние электролитов на мицеллообразование.	8	14-15	1	2	5		Коллокви.
	ИТОГО:			22	34	59		

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</i>		
Знать: технические данные современной аппаратуры, целью получения достоверных результатов научных исследований.	Уметь: использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
<i>ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий</i>		
Знать: основы фундаментальных разделов химии: неорганической химии (состав, строение, свойства веществ и соединений), органической химии (основные классы углеводородов, гомофункциональных, гетерофункциональных и гетероциклических соединений), аналитической химии (метрологические основы анализа, существо реакций, принципы и области использования химического анализа), физической химии (основы термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, химической кинетики и катализа, электрохимии); перспективы развития наук; роль химического анализа, основные особенности свойств высокомолекулярных систем (структура,	Уметь: применять теоретические знания для решения конкретных задач в химии; пользоваться современными представлениями основных разделов естественных наук для объяснения специфики поведения химических соединений; использовать данные по строению веществ и соединений для изучения их свойств; использовать структурные данные в исследовании.	Владеть: основами теории фундаментальных разделов химии; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.

<p>свойства, методы синтеза, области применения полимеров), теоретические основы химико-технологических процессов; основные приближения квантовой химии; теоретические основы коллоидной химии, теорию строения кристаллов и схему их квалификации; возможные сферы их связи и приложения, возможность их использования в познавательной и профессиональной деятельности; перспективы развития биотехнологии.</p>		
<p><i>ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</i></p>		
<p>Знать: теоретические основы, проблемы развития конкретной области профессиональной деятельности и ее социальную значимость; основные естественнонаучные законы.</p>	<p>Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p>	<p>Владеть: естественнонаучными законами химической науки при анализе полученных результатов.</p>
<p><i>ПК-7 Владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</i></p>		
<p>Знать: свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами химических свойств.</p>	<p>Уметь: использовать методы безопасного обращения с химическими материалами в профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть: методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</p>

Содержание дисциплины «Физико-химическая механика дисперсных систем»

Предмет, основные задачи и содержание курса. Классификация нефтяных дисперсных систем. Физика и химия дисперсионной среды. Молекулярно-кинетические свойства НДС. Диффузия, флуктуация. Осмотическое давление в золях и растворах ВМС. Седиментация. Седиментационно-диффузное равновесие.

Оптические свойства дисперсных систем. Использование методов микроскопии и электронной микроскопии для исследования дисперсий. Светорассеяние. Правило фаз к нефтяным дисперсным системам.

Механические свойства нефтяных дисперсных систем. Структура твердого тела в зависимости от порядка расположения структурных единиц. Кинетическая и агрегативная

устойчивость НДС. Положения физико-химической механики НДС. Образование дисперсных систем. Дисперсионный метод. Прочность и разрушение твердых тел. Реальная и идеальная прочность тел. Роль ПАВ. Физико-химические способы получения дисперсных структур. Конденсационный метод. Роль зарядов в системе.

Классификация эмульсий и эмульгаторов. Пены и пенообразователи, теория пенообразования. Моющие средства.

Классификация НДС. Лиофобные и лиофильные коллоидные системы. Межмолекулярное взаимодействие компонентов нефти.

Общая характеристика растворов ВМС. Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование в растворах. Константа процесса, тепловые и энтропийные эффекты, роль гидрофобных взаимодействий. Фазовая диаграмма ионогенных ПАВ. Влияние электролитов на мицеллообразование.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекционных и лабораторных занятий. Предусмотрены лекции-визуализации с проблемным изложением основных тем курса, которые входят в рабочую программу (представлены в таблице «Содержание дисциплины»). Рекомендуемые образовательные технологии: рейтинговая технология, технология интегративного, проблемного, инновационного, личностно-ориентированного, дифференцированного, индивидуального, развивающего обучения и гуманистического образования. Предусматривается чтение части лекций с использованием мультимедийных средств обучения.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Ким Н.Н. Поверхностные явления и дисперсные системы
Учеб. Пособие – Кемерово, Куз ГТУ, 2010 -150 стр.
2. Клындюк А.И., Поверхностные явления и дисперсные системы
Минск: БГТУ, 2011,282 с.
3. Муратова Е.И., Ермаков А.А. Поверхностные явления и дисперсные системы
Тамбов, ГГТУ-, 2006-28с.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Поверхностные явления в дисперсных системах Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Строение ПАВ	9	собеседование, тестовый контроль
2.	Уравнение Гиббса. Поверхностная активность.	10	собеседование, тестовый контроль
3.	Изотерма поверхностного натяжения. Определение поверхностного натяжения по методу Ребиндера.	10	Собеседование, тестовый контроль
4.	Уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха. Изотерма адсорбции. Структурообразование.	10	Собеседование, тестовый контроль
5.	Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем.	10	собеседование, тестовый контроль
6.	Структурно-механические свойства нефтяных дисперсных систем	10	собеседование, тестовый контроль

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Ким Н.Н. Поверхностные явления и дисперсные системы
Учеб. Пособие – Кемерово, Куз ГТУ, 2010 -150 стр.
2. Клындюк А.И., Поверхностные явления и дисперсные системы
Минск: БГТУ, 2011, 282 с.
3. Муратова Е.И., Ермаков А.А. Поверхностные явления и дисперсные системы
Тамбов, ГГТУ-, 2006-28с.
4. Егорова Е.В., Полнов Ю.В., Поверхностные Явления и дисперсные системы
Учеб. Пособие, Иван. гос. химико-технологический ун-ситет- Иваново, 2008.
5. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Л.: Химия, , 1983
6. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М.: Химия,
1982.
7. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1976.
8. Фролов Ю.П. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1982.
9. Балезин С.А., Ерофеев Е.Е., Подобаев Н.И. Основы физической и коллоидной химии.
М.: Химия, 1975
10. Сюняев З.И., Сафиева Р.З., Сюняев Р.З. Нефтяные дисперсные системы. Москва «Химия» 1990
11. Сюняева З.И. Химия нефти. Л. Химия 1984.
12. Позднышев Г.Н. Стабилизация и разрушение нефтяных эмульсий. М. Недра 1982.
13. Сергиенко С.Р. Высокмолекулярные соединения нефти. М: Химия 1964.

б) дополнительная литература

1. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. – М.: Мир, 1979.
2. Балезин С.А. Практикум по физической и коллоидной химии. – М., 1980.
3. Баранова В.И. Расчеты и задачи коллоидной химии. – М.: ВШ, 1980.

в) ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к аудитории для лекционных и практических занятий: бесшумная светлая аудитория на 25 посадочных мест с доской.

Требования к аудитории для лабораторных занятий: лаборатория 60-70 м² с вытяжкой, общим и местным (над шестью рабочими столами) освещением, канализацией (холодная и горячая вода).

Требования к специализированному оборудованию: вытяжной шкаф, химически стойкая раковина, шесть лабораторных столов со стойким покрытием, один стол преподавателя, двенадцать лабораторных стульев, доска, технические и аналитические весы.

1. Теоретический курс

- 1) Лекции.
- 2) Контрольные тесты – диск и бумажный вариант.
- 3) Список вопросов для проведения коллоквиумов.
- 4) Варианты заданий для контрольных работ.

2. Лабораторный практикум

- 1) Тематика и описание лабораторных работ (специально разработанный и изданный лабораторный практикум для студентов химического направления).
- 2) Набор химических реактивов к каждой лабораторной работе.
- 3) Лабораторные установки, оборудование.