

**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.

*М.А.А.* 20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

**Факультет:** химико-биологический

**Направление подготовки /специальность:** 04.03.01. Химия

**Программа:** академический бакалавриат

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

МАГАС 20 18 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 « 20 » апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета

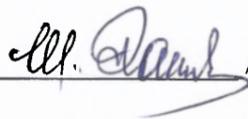


/ Плиева А.М. /

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 освоения дисциплины «Коллоидная химия» являются:

- дать четкое представление о фундаментальных, теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии, показать применение этих основ в практической деятельности человека;
- формирование у студентов знаний о дисперсных системах, поверхностных явлениях на границах раздела фаз, фундаментальных основах коллоидной химии;
- раскрытие сути и возможности использования достижений коллоидно-химической науки в нанотехнологиях и в решении экологических проблем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной части к дисциплинам по выбору; изучается в 8 семестре.

Предлагаемый для изучения курс поможет студентам приобрести знания по основным химическим понятиям, понять сущность протекания химических процессов, овладеть основами термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, основами химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимических процессов, коррозии и методов защиты от нее.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Коллоидная химия» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Коллоидная химия»	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 «Коллоидная химия» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Коллоидная химия»	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:**

- основные законы коллоидной химии, а также способы их применения для решения теоретических и прикладных задач;
- поверхностные явления, включая: термодинамику поверхностных явлений, капиллярные явления. поверхностные явления и механические свойства твердых тел, адсорбция на поверхности раздела фаз, электроповерхностные явления в дисперсных системах;
- основные методы исследования коллоидных (дисперсных) систем;
- устойчивость дисперсных систем: седиментационная, агрегативная устойчивость, коагуляция золей электролитами;
- коллоидно-химические свойства ВМС;
- логику построения теории поверхностных явлений, исходя из свойств дисперсных 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;
- 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;
- проводить физико-химические расчеты;
- пользоваться справочной литературой;
- составлять мицеллы золей;
- анализировать и обсуждать результаты физико-химических исследований;
- вести научную дискуссию по вопросам коллоидной химии.

**Владеть:**

- основами химической термодинамики для поверхности раздела фаз;
- основными методами измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел;
- основами термодинамики процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса;
- основными методами очистки золь (диализ и ультрафильтрация);
- методами оказания первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории
- продемонстрировать связь экспериментальных опытов с теорией с использованием соответствующих уравнений;

**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 «Коллоидная химия», 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			Форма контроля Успеваемости, форма промежуточного контроля и аттестации
				Лек- ции	Лаб. раб.	Сам. раб.	
1.	Предмет, основные задачи и содержание курса. Роль коллоидной химии. Классификация коллоидных систем. Характеристика коллоидных систем.	8	1	1	-	4	опрос

2.	Оптические свойства. Рассеяние и поляризация света. Поглощение света. Окраска коллоидных систем. Эффект Фарадея-Гиндаля. Двойное лучепреломление.	8	2	2	4	4	Коллоквиум №1
3.	Молекулярно-кинетические свойства. Броуновское движение. Теория Эйнштейна-Смолуховского. Диффузия и осмос.	8	3	2	2	4	Коллоквиум №2
4.	Седиментация и седиментационное равновесие. Седиментационный анализ.	8	4	1	2	4	Коллоквиум №3
5.	Электрические и электрокинетические свойства. Электрофорез и электроосмос. Потенциал седиментации и протекания. Электрокинетический потенциал.	8	5	2	4	4	Коллоквиум №4
6.	Строение двойного электрического слоя. Строение коллоидных частиц.	8	6	1	4	4	Тестовые задания
7.	Методы получения коллоидных растворов. Диспергирование. Конденсация. Пептизация.	8	7	2	4	4	Коллоквиум №5
8.	Агрегативная и седиментационная устойчивость. Расклинивающее давление по Дерягину. Фактор агрегативной устойчивости	8	8	2	2	4	Коллоквиум №6
9.	Коагуляция под действием электролитов. Порог коагуляции. Критический потенциал.	8	9	2	2	6	Тестовые задания
10.	Явление синергизма и антогонизма. Явление привыкания. Перезарядка золь.	8	10	2	2	5	Коллоквиум №7
11.	Растворы ВМС. Общая характеристика. Термодинамическая устойчивость РВМС.	8	11	2	2	6	Коллоквиум №8
12.	Белки. Изоэлектрическое состояние. Лиотропные ряды. Вязкость коллоидных растворов. Методы определения массы полимеров.	8	12	1	2	4	Коллоквиум №9
13.	Студни (гели). Эмульсии. Аэрозоли. Классификация, строение, получение и методы.	8	13	2	4	6	Коллоквиум №10
	Итого:		1	22	34	59	

Таблица 5.2.

## Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ПК-2 Владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</i>		
<b>Знать:</b> технические данные современной аппаратуры, целью получения достоверных результатов научных исследований.	<b>Уметь:</b> использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований.	<b>Владеть:</b> базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.
<i>ПК-3 Владение системой фундаментальных химических понятий</i>		
<b>Знать:</b> 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, свойства, методы синтеза, области применения полимеров), теоретические основы химико-технологических процессов; основные приближения квантовой химии; теоретические основы кол-	<b>Уметь:</b> 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.	<b>Владеть:</b> основами теории фундаментальных разделов химии; навыками решения конкретных теоретических и экспериментальных задач.

лоидной 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.		
<i>ПК-4 Способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</i>		
<b>Знать:</b> теоретические основы, проблемы развития конкретной области профессиональной деятельности и ее социальную значимость; основные естественнонаучные законы.	<b>Уметь:</b> применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	<b>Владеть:</b> естественнонаучными законами химической науки при анализе полученных результатов.
<i>ПК-7 Владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</i>		
<b>Знать:</b> свойства химических материалов, методы безопасного обращения с химическими материалами химических свойств.	<b>Уметь:</b> использовать методы безопасного обращения с химическими материалами в профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

### Содержание дисциплины «Коллоидная химия»

#### Введение

Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы. Коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по концентрации и т.д. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной. Основные этапы развития коллоидной химии.

#### 1. Основные понятия коллоидной химии дисперсных систем

Основные задачи коллоидной химии, значение коллоидной химии для познания биологических процессов. Основные особенности коллоидного состояния материи, классификация коллоидных систем, понятие о дисперсности. Получение коллоидных систем: конденсация и диспергирование,

химические способы получения. Очистка дисперсных систем, диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

## **2. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем**

Броуновское движение, диффузия, распределение коллоидных частиц в гравитационном поле, седиментация. Осмотические свойства. Закономерности светорассеяния и светопоглощения, явление Тиндаля. Оптические методы изучения дисперсных систем, ультрамикроскопия, нефелометрия, турбодиметрия.

## **3. Поверхностные явления в дисперсных системах**

Избыточная поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границе раздела фаз, уравнение Гиббса. Виды сорбции. Адсорбция и связь ее с поверхностным натяжением, поверхностно-активные вещества. Адсорбция из газовой фазы, изотерма Ленгмюра, строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Адсорбция из растворов, обменная адсорбция, избирательная адсорбция, смачивание, флотация. Уравнение Фрейндлиха, области его применения.

## **4. Электрические свойства дисперсных систем**

Электрокинетические явления, электрофорез, электроосмос. Строение двойного электрического слоя, теория Гельмгольца, Гуи-Чапмена, Штерна. Понятие электрокинетического потенциала. Строение мицеллы.

## **5. Устойчивость коллоидных систем**

Агрегативная и седиментационная устойчивость. Факторы стабилизации дисперсных систем. Коагуляция коллоидных систем. Факторы, вызывающие коагуляцию, коагуляция электролитами. Теории коагуляции: адсорбционная и электростатическая. Теория Б.В. Дерягина.

## **6. Микрогетерогенные системы**

Эмульсии, классификация, методы получения, стабилизация, обращение фаз в эмульсиях. Пены, методы получения, устойчивость. Физико-химические основы пеногашения. Аэрозоли, классификация, методы получения. Методы очистки от аэрозолей. Электрофилтраты.

## **7. Термодинамика поверхностных явлений**

Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс). Понятие о поверхности разрыва и разделяющей поверхности. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным паром в зависимости от температуры, критическая температура по Менделееву. Связь свободной поверхностной энергии с теплотой сублимации (правило Стефана), модулем упругости, идеальной прочностью и другими свойствами вещества. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова, условия его применения.

## **8. Капиллярные явления**

Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы). Соотношение между

нии. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание (термодинамическое условие). Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел.

### **9. Поверхностные явления и механические свойства твердых тел**

Разрушение и измельчение (диспергирование) твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности как следствие снижения поверхностной энергии твердых тел. Основные формы проявления эффекта: пластифицирование, возникновение хрупкости, самопроизвольное диспергирование. Термодинамические условия проявления эффекта Ребиндера. Влияние химической природы твердых тел и жидкостей на возможность его проявления. Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах.

### **10. Адсорбция на поверхности раздела фаз**

Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и инактивные вещества (примеры). Относительность понятия «поверхностная активность» (зависимость от природы контактирующих фаз). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионоактивные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе–Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ–газ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнениями Гиббса, Шишковского и Фрумкина. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двумерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и насыщенных слоях. Уравнение состояния монослоя ПАВ. Расчет размеров молекул ПАВ. Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ; поверхностное давление, методы его измерения. Изотермы двумерного давления. Основные типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие и твердые. Условия перехода пленки от одного состояния к другому. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующие свойства ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности. Управление смачиванием в процессах флотации.

### **11. Электроповерхностные явления в дисперсных системах**

Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии. Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна). Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; теория Гельмгольца–Смолуховского. Электрокинетический потенциал, граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Строение мицеллы природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. Основы ионного обмена. Лиотропные ряды. Изозлектрическое состояние в дисперсных системах; методы определения изозлектрической

точки. Практические приложения электрокинетических явлений.

## **12. Лиофобные системы**

Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Образование зелей в процессах химических реакций. Основные методы очистки зелей (диализ и ультрафильтрация). Коллоидно-химические свойства ВМС. Универсальность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Теория броуновского движения по Эйнштейну–Смолуховскому. Диффузия в коллоидных системах. Уравнение Эйнштейна. Осмотические явления в коллоидных системах, их роль в биологических процессах. Рассеяние и поляризация света в коллоидных системах. Закон Релея и условия его применимости. Индикатрисы светорассеяния. Нерелеевское рассеяние. Поглощение света непроводящими и проводящими частицами. Применение закона Ламберта–Бера к мутным средам. Окраска коллоидных систем, окрашенные коллоиды в природе и технике. Нефелометрия и турбидиметрия. Ультрамикроскопия. Применение электронной микроскопии к исследованию коллоидных систем. Методы определения концентрации и размеров частиц зелей.

## **13. Седиментационная устойчивость**

Седиментационно-диффузионное равновесие. Метод Перрена определения числа Авогадро. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Константа седиментации. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам; интегральная кривая; построение их из данных по кинетике накопления осадка. Применение ультрацентрифуг для измерения массы ультрадисперсных частиц и макромолекул (Думанский, Сведберг).

## **14. Агрегативная устойчивость**

Теория устойчивости лиофобных зелей (теория ДЛФО). Термодинамика тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления. Учет молекулярной природы контактирующих фаз для тонких пленок и сферических частиц. Электростатическая составляющая расклинивающего давления. Зависимость энергии взаимодействия частиц дисперсной фазы от расстояния между ними. Структурно-механический барьер (теория Ребиндера). Реологические свойства адсорбционных слоев ПАВ – стабилизаторов коллоидов. Защитные коллоиды.

## **15. Коагуляция зелей электролитами**

Порог коагуляции; зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце–Гарди). Антагонизм и синергизм в действии электролитов на процесс коагуляции. Коагуляция сильно и слабо заряженных зелей (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Обоснование правила Шульце–Гарди в теории ДЛФО. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции (Смолуховский). Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.

## 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. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия/В.В. Белик, К.И. Киенская. – М.: Академия, 2005. – 288 с.
2. Гельфман М.Н. Коллоидная химия/М.И. Гельфман, О.В. Ковалевская, В.П. Юстратов. – Спб.:Лань, 2005. – 336с.
3. Зимон А.Д. Коллоидная химия/А.Д. Зимон. – М.: АГАР, 2005. - 320с.

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 кон- троль
4.	Уравнение Ленгмюра и Фрейндлиха. Изотерма адсорбции. Структурообразование.	10	Собеседование, тестовый кон- троль
5.	Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем.	10	собеседование, тестовый кон- троль
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. Белик В.В. Физическая и коллоидная химия/В.В. Белик, К.И. Киенская. – М.: Академия, 2005. – 288 с.
2. Гельфман М.Н. Коллоидная химия/М.И. Гельфман, О.В. Ковалевская, В.П. Юстратов. – Спб.:Лань, 2005. – 336 с.
3. Зимон А.Д. Коллоидная химия/А.Д. Зимон. – М.: АГАР, 2005. - 320 с.
4. Кругляков П.М. Физическая и коллоидная химия/П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова . – М.: Высш.шк., 2005.-319 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Балезин С.А. Основы физической и коллоидной химии/С.А. Балезин, Б.В. Ерофеев, Н.И. Подобаев. – М.: Просвещение, 1975. – 398с.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1976. – 512с.
3. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия/Д.П. добычин, Л.И. Каданер и др. – М.: Просвещение, 1986. – 463с.
4. Евстратова К.И. Физическая и коллоидная химия/ К.И. Евстратова, Н.А. Кулина, Е.Е. Малахова. – М.: Высш.шк., 1990 . -487с.
5. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. – М.:Химии,1982. – 400с.
6. Ужахова Л.Я.,Арчакова Р.Д. Лабораторный практикум; под редакцией прф. Д.х.н. Султыговой З.Х.- Магас Пилигрим,2008г.

### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. [http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1\\_2\\_1.html](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 м<sup>2</sup> 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.

### **Теоретический курс:**

1. Лекции, презентации
2. Контрольные тесты.
3. Списки вопросов для проведения коллоквиумов.
4. Варианты заданий для контрольных работ.
5. Варианты заданий для самостоятельной расчетной работы (специально разработанный и изданный практикум для студентов).
6. Набор реактивов и оборудования для лекционных опытов.

### **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.