

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт естествознания  
Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



Е. В. Скрипникова  
«04» июля 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.07.3 Дисперсные системы

Направление подготовки/специальность: 04.03.01 - Химия

Профиль/направленность/специализация: Химия твёрдого тела и химия материалов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2022

**Автор программы:**

Доктор химических наук, доцент Таныгина Елена Дмитриевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» июля 2017 г. № 671).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры химии «28» июня 2022 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «04» июля 2022 г. № 12.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	20
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	22

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- организационно-управленческий
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере оптимизации существующих и разработки новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции, в сфере контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, в сфере паспортизации и сертификации продукции), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научнотехнических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии сертификации и технического контроля качества продукции)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Анализирует и обобщает результаты физико-химических наблюдений и измерений и применяет полученные знания при решении конкретных задач

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-5 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		3	4	5	7	8
1	Актуальные направления современной химии	+				
2	Квантовая химия	+				
3	Коллоидно-химические методы защиты окружающей среды				+	
4	Кристаллохимия			+		
5	Методика преподавания химии				+	
6	Преддипломная практика					+

7	Строение вещества		+			
---	-------------------	--	---	--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Дисперсные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Дисциплина «Дисперсные системы» изучается в 7 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
Контактная работа	80
Лекции (Лекции)	48
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	28
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
7 семестр					
1	Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсная среда	8	6	5	Опрос; практическая работа
2	Микрогетерогенны е системы	8	8	6	Опрос; практическая работа
3	Растворы высокомолекулярн ых соединений	8	6	5	Опрос; практическая работа
4	Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС.	8	6	6	Опрос; практическая работа; коллоквиум (тема 1-4)
5	Методы исследования дисперсных систем	16	6	6	Опрос; практическая работа; коллоквиум (тема 5)

### Тема 1. Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсная среда (ПК-5)

Лекция.

1. Дисперсные системы.
2. Дисперсная фаза и дисперсная среда.
3. Удельная поверхность.
4. Классификация дисперсных систем.
5. Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидных растворов
6. Методы очистки дисперсных систем. Особенности очистки коллоидных растворов (диализ, электролиз, компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
7. Особенности очистки коллоидных растворов. Диализ, электролиз. компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
8. Компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация.
9. Искусственная почка.
10. Моно- и полидисперсность.

### **Практическое занятие.**

Практическая работа 1. Определение дисперсности суспензии микроскопическим методом

План работы

1. Ознакомление с методикой
2. Выполнение эксперимента
3. Оформление отчета
4. Защита отчета

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Понятие эквивалентного радиуса. Полидисперсность и монодисперсность. Грубо - и высокодисперсные системы. Особенности дисперсных систем с твердой дисперсионной средой.
2. Особенности броуновского движения в золях и гелях, высоко- и грубодисперсных системах, аэрозолях и сплавах. Седиментация в эмульсиях и суспензиях.

## **Тема 2. Микрогетерогенные системы (ПК-5)**

### **Лекция.**

1. Микрогетерогенные системы.
2. Аэрозоли
3. Классификация, получение и применение аэрозолей.
4. Свойства аэрозолей, их разрушение
5. Аэрозоли как лекарственные формы и как причина возникновения некоторых профессиональных заболеваний (силикоз, антракоз и др.)
6. Эмульсии.
7. Методы получения эмульсий, свойства.
8. Пены их общая характеристика.
9. Методы получения суспензий, свойства.

10. Коллоидные ПАВ: мыла, детергенты, красители и др.

11. Мицеллообразование в растворах ПАВ.

12. Солюбилизация растворов ПАВ.

13. Полуколлоиды: свойства и их значение.

### **Практическое занятие.**

Практическая работа 2. Характеристика агрегативной устойчивости суспензии глины в воде по кинетике ее седиментации.

План работы

1. Ознакомление с методикой
2. Выполнение эксперимента
3. Оформление отчета
4. Защита отчета

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Построение кривой распределения дисперсных частиц по размерам.
2. Определение молярных масс органических соединений при изучении диффузии.

## **Тема 3. Растворы высокомолекулярных соединений (ПК-5)**

### **Лекция.**

1. ВМС, их классификация, применение в медицине, методы получения.
2. Применение в медицине, методы получения.
3. Примеры биополимеров.
4. Растворы ВМС, их свойства и особенности.
5. Значение растворов ВМС для жизнедеятельности организма и применение в медицине.
6. Понятие о вязкости растворов ВМС. Аномальная, удельная, приведенная характеристическая вязкости. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера.
7. Вязкость крови и других биологических жидкостей, биологическое значение.

### **Практическое занятие.**

Практическая работа № 3 Вискозиметрическое определение применения в медицине, методы определения молекулярной массы ВМС.

План работы

1. Ознакомление с методикой
2. Выполнение эксперимента
3. Оформление отчета
4. Защита отчета

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Влияние природы дисперсионной среды на оседание дисперсных частиц.
2. Влияние природы стабилизатора дисперсных частиц на скорость их оседания

## **Тема 4. Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС. (ПК-5)**

### **Лекция.**

1. Механизм набухания и растворения ВМС. Диффузия в растворах ВМС. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Закон Фика. Роль диффузии в процессе переноса веществ в биологических системах. Диффузия и периодические реакции в студнях. Изoeлектрическое состояние (ИЭС), изoeлектрическая точка (ИЭТ) молекулы белка.
2. Влияние различных факторов на величину набухания.
3. Лиотропные ряды. Биологическая роль. Факторы, влияющие на величину набухания, биологическое значение процессов набухания.
4. Устойчивость растворов биополимеров.
5. Нарушение устойчивости: высаливание.
6. Коацервация, денатурация, биологическая роль.
7. Застудневание, факторы, влияющие на застудневание.
8. Тиксотропия. Синерезис.
9. Коацервация и ее роль в биологических системах.
10. Высаливание биополимеров из растворов.
11. Диффузия в растворах ВМС. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Закон Фика.
12. Роль диффузии в процессе переноса веществ в биологических системах.
13. Диффузия и периодические реакции в студнях.
14. Изoeлектрическое состояние (ИЭС), изoeлектрическая точка (ИЭТ) молекулы белка.

### **Практическое занятие.**

Практическая работа 4. Набухание ВМС.

План работы

1. Ознакомление с методикой
2. Выполнение эксперимента
3. Оформление отчета
4. Защита отчета

### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Влияние концентрации дисперсной фазы на скорость их оседания
2. Обменная адсорбция. Ионообменные материалы: активированный уголь, силикагель, цеолиты. Ионообменные смолы.

## **Тема 5. Методы исследования дисперсных систем (ПК-5)**

### **Лекция.**

1. Классификация методов исследования дисперсных систем.
2. Индивидуальное исследование дисперсных систем
3. Механическое разделение (фракционный анализ)
4. Седиментометрия
5. Динамические методы
6. Подготовка пробы к анализу
7. Определение плотности материала частиц
8. Выбор дисперсионной среды
9. ОртокINETическая коагуляция
10. Ситовый анализ
11. Особенности стабилизации грубодисперсных систем
12. Стабилизация эмульсий
13. Оценка эффективности стабилизатора методом рефилтpации
14. Основы седиментометрического анализа



15. Колориметрия
16. Нефелометрия и турбидиметрия.
17. Приборы для нефелометрических и колориметрических измерений.
18. Пипеточный метод (отбор весовых проб)
19. Методы анализа суспензий, основанные на измерении плотности столба суспензии
20. Микроскопирование
21. Методы анализа суспензий, основанные на измерении гидростатического давления столба суспензии
22. Отмучивание суспензий
23. Гидроаэродинамические методы

#### **Практическое занятие.**

Практическая работа 5. Методика проведения весового седиментометрического анализа.  
Определение эквивалентных радиусов дисперсных частиц по номограмме Стокса.

План работы

1. Ознакомление с методикой
2. Выполнение эксперимента
3. Оформление отчета
4. Защита отчета

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Методы определения массовой концентрации аэрозолей
2. Методы определения частичной концентрации аэрозолей

### **4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

#### **4.1. Распределение баллов:**

7 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 10 баллов

#### **Распределение баллов по заданиям:**

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсная среда	Опрос	5	За каждый правильный ответ 1 балл
		практическая работа	10	Запланировано выполнение 1 практической работы. 3 балл - выполнение; 3 балла расчеты и оформление; 4 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
2.	Микрогетерогенные системы	Опрос	5	За каждый правильный ответ 1 балл
		практическая работа	10	Запланировано выполнение 1 практической работы. 3 балл - выполнение; 3 балла расчеты и оформление; 4 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
3.	Растворы	Опрос	5	За каждый правильный ответ 1 балл

	высокомолекулярных соединений	практическая работа	10	Запланировано выполнение 1 практической работы. 3 балл - выполнение; 3 балла расчеты и оформление; 4 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
4.	Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС.	Опрос	5	За каждый правильный ответ 1 балл
		практическая работа	5	Запланировано выполнение 1 практической работы. 3 балл - выполнение; 3 балла расчеты и оформление; 4 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе
		<b>коллоквиум (тема 1-4)(контрольный срез)</b>	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов:</p> <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
5.	Методы исследования дисперсных систем	Опрос	5	За каждый правильный ответ 1 балл
		практическая работа	10	Запланировано выполнение 1 практической работы. 3 балл - выполнение; 3 балла расчеты и оформление; 4 балл – защита теоретического материала к лабораторной работе

		<b>коллоквиум (тема 5)(контрольный срез)</b>	10	<p>Коллоквиум сдается в устной форме по предварительно обозначенным теоретическим вопросам и максимально оценивается в 10 баллов:</p> <p>9-10 баллов выставляется, если студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, освоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.</p> <p>8-7 баллов выставляется, если студент обнаружил достаточно глубокие знания программного материала, умение использовать ранее полученные знания с вновь приобретенными, применять их на практике. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений</p> <p>5-6 баллов: студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при ответе на вопросы. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания</p> <p>0-4 баллов: студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.</p>
6.	Посещаемость		10	<p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>
7.	Премияльные баллы		10	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены за постоянную активность во время практических занятий
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### коллоквиум (тема 1-4)

##### Тема 4. Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС.

1. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсная среда. Классификация дисперсных систем. Удельная поверхность.
2. Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидных растворов
3. Методы очистки дисперсных систем. Особенности очистки коллоидных растворов (диализ, электролиз, компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
4. Особенности очистки коллоидных растворов. Диализ, электролиз. компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
5. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли. Классификация, получение и применение аэрозолей.
6. Свойства аэрозолей, их разрушение
7. Эмульсии. Методы получения эмульсий, свойства
8. Пены их общая характеристика.
9. Методы получения суспензий, свойства.
10. Коллоидные ПАВ: мыла, детергенты, красители и др.
11. Мицеллообразование в растворах ПАВ.
12. Солюбилизация растворов ПАВ.
13. Полуколлоиды: свойства и их значение.
14. ВМС, их классификация, применение в медицине, методы получения.
15. Растворы ВМС, их свойства и особенности.
16. Понятие о вязкости растворов ВМС. Аномальная, удельная, приведенная характеристическая вязкости. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера.
17. Механизм набухания и растворения ВМС. Влияние различных факторов на величину набухания.
18. Лиотропные ряды. Биологическая роль Факторы, влияющие на величину набухания, биологическое значение процессов набухания.
19. Устойчивость растворов биополимеров. Нарушение устойчивости: высаливание.
20. Коацервация, денатурация, биологическая роль.
21. Застудневание, факторы, влияющие на застудневание.

22. Тиксотропия. Синерезис.
23. Коацервация и ее роль в биологических системах.
24. Высаливание биополимеров из растворов.
25. Диффузия в растворах ВМС. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Закон Фика.
25. Изoeлектрическое состояние (ИЭС), изoeлектрическая точка (ИЭТ) молекулы белка.

### **коллоквиум (тема 5)**

#### Тема 5. Методы исследования дисперсных систем

1. Классификация методов исследования дисперсных систем.
2. Индивидуальное исследование дисперсных систем
3. Механическое разделение (фракционный анализ)
4. Седиментометрия
5. Динамические методы
6. Подготовка пробы к анализу
7. Определение плотности материала частиц
8. Выбор дисперсионной среды
9. Ортокинетическая коагуляция
10. Ситовый анализ
11. Особенности стабилизации грубодисперсных систем
12. Стабилизация эмульсий
13. Оценка эффективности стабилизатора методом рефилтрации
14. Основы седиментометрического анализа
15. Колориметрия
16. Нефелометрия и турбидиметрия.
17. Приборы для нефелометрических и колориметрических измерений.

18. Пипеточный метод (отбор весовых проб)
19. Методы анализа суспензий, основанные на измерении плотности столба суспензии
20. Микроскопирование
21. Методы анализа суспензий, основанные на измерении гидростатического давления столба суспензии
22. Отмучивание суспензий
23. Гидроаэродинамические методы

## Опрос

### Тема 1. Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсная среда

1. Дисперсные системы.
2. Дисперсная фаза и дисперсная среда.
3. Удельная поверхность.
4. Классификация дисперсных систем.
5. Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидных растворов
6. Методы очистки дисперсных систем. Особенности очистки коллоидных растворов (диализ, электролиз, компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
7. Особенности очистки коллоидных растворов. Диализ, электролиз. компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
8. Компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация.
9. Искусственная почка.

### Тема 2. Микрогетерогенные системы

1. Микрогетерогенные системы.
2. Аэрозоли
3. Классификация, получение и применение аэрозолей.
4. Свойства аэрозолей, их разрушение
5. Аэрозоли как лекарственные формы и как причина возникновения некоторых профессиональных заболеваний (силикоз, антракоз и др.)
6. Эмульсии.
7. Методы получения эмульсий, свойства.
8. Пены их общая характеристика.
9. Методы получения суспензий, свойства.
10. Коллоидные ПАВ: мыла, детергенты, красители и др.
11. Мицеллообразование в растворах ПАВ.
12. Солюбилизация растворов ПАВ.
13. Полуколлоиды: свойства и их значение.

### Тема 3. Растворы высокомолекулярных соединений

1. ВМС, их классификация, применение в медицине, методы получения.
2. Применение в медицине, методы получения.
3. Примеры биополимеров.
4. Растворы ВМС, их свойства и особенности.
5. Значение растворов ВМС для жизнедеятельности организма и применение в медицине.
6. Понятие о вязкости растворов ВМС. Аномальная, удельная, приведенная характеристическая вязкости. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера.
7. Вязкость крови и других биологических жидкостей, биологическое значение.

#### Тема 4. Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС.

1. Механизм набухания и растворения ВМС.
2. Влияние различных факторов на величину набухания.
3. Лиотропные ряды. Биологическая роль. Факторы, влияющие на величину набухания, биологическое значение процессов набухания.
4. Устойчивость растворов биополимеров.
5. Нарушение устойчивости: высаливание.
6. Коацервация, денатурация, биологическая роль.
7. Застудневание, факторы, влияющие на застудневание.
8. Тиксотропия. Синерезис.
9. Коацервация и ее роль в биологических системах.
10. Высаливание биополимеров из растворов.
11. Диффузия в растворах ВМС. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Закон Фика.
12. Роль диффузии в процессе переноса веществ в биологических системах.
13. Диффузия и периодические реакции в студнях.
14. Изoeлектрическое состояние (ИЭС), изоэлектрическая точка (ИЭТ) молекулы белка.

#### Тема 5. Методы исследования дисперсных систем

1. Классификация методов исследования дисперсных систем.
2. Индивидуальное исследование дисперсных систем
3. Механическое разделение (фракционный анализ)
4. Седиментометрия
5. Динамические методы
6. Подготовка пробы к анализу
7. Определение плотности материала частиц
8. Выбор дисперсионной среды
9. Ортокинeтическая коагуляция
10. Ситовый анализ
11. Особенности стабилизации грубодисперсных систем

12. Стабилизация эмульсий
13. Оценка эффективности стабилизатора методом рефилтрации
14. Основы седиментометрического анализа
15. Колориметрия
16. Нефелометрия и турбидиметрия.
17. Приборы для нефелометрических и колориметрических измерений.
18. Пипеточный метод (отбор весовых проб)
19. Методы анализа суспензий, основанные на измерении плотности столба суспензии
20. Микроскопирование
21. Методы анализа суспензий, основанные на измерении гидростатического давления столба суспензии
22. Отмучивание суспензий
23. Гидроаэродинамические методы

### **практическая работа**

#### Тема 3. Растворы высокомолекулярных соединений

Вопросы для защиты практической работы

1. Что такое вязкость?
2. Напишите уравнение Марка — Куна — Хаувинка
3. По какой формуле рассчитывается относительная вязкость?
4. Что показывает удельная вязкость, приведенная вязкость?
5. как называется прибор для измерения вязкости растворов? Что он собой представляет?

### **практическая работа**

#### Тема 1. Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсная среда

Вопросы для защиты практической работы

1. Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсная среда. Удельная поверхность.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидных растворов
4. Методы очистки дисперсных систем. Особенности очистки коллоидных растворов (диализ, электролиз, компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафилтрация, гель филтрация).

#### Тема 2. Микрогетерогенные системы

Вопросы для защиты практической работы



1. Что из себя представляют суспензии как коллоидные системы?
2. Привести классификацию суспензий.
3. Объяснить, почему суспензии считаются седиментационно неустойчивыми системами. В чем проявляется их седиментационная неустойчивость?
4. Пояснить, в чем заключается отличие кинетических кривых седиментации агрегативно устойчивых и агрегативно неустойчивых суспензий.
5. Охарактеризовать стабилизирующее действие коллоидных ПАВ для агрегативно неустойчивых суспензий. Перечислить основные факторы устойчивости дисперсных систем.

#### Тема 4. Свойства растворов ВМС. Набухание и растворение ВМС.

Вопросы для защиты практической работы

- 1) Методы получения ВМС.
- 2) Сравните свойства растворов ВМС и коллоидных растворов.
- 3) Каковы особенности растворения ВМС? Какой процесс называют набуханием?
- 4) Что называют ИЭТ белка? Методы определения ИЭТ белка. Какие свойства белка резко меняются в изoeлектрическом состоянии?
- 5) В каком из растворителей – вода, спирт, толуол, физиологический раствор – желатин будет набухать, а в каком – нет. Объясните причину.

#### Тема 5. Методы исследования дисперсных систем

Вопросы для защиты практической работы

- 1 Какие дисперсные системы называют суспензиями?
- 2 Понятие "дисперсность" и "степень дисперсности".
- 3 Какова цель седиментационного анализа?
- 4 Методика седиментационного анализа.
- 5 Формула Стокса, ее анализ.
- 6 Номограмма Стокса, методика пользования ею.
- 7 Как найти скорость оседания частиц по седиментационной кривой?
- 8 Силы, действующие на частицу дисперсной фазы суспензии в покое и в движении.
- 9 Как вычислить скорость оседания частиц данной фракции по формуле Стокса? Какие параметры системы влияют на изменение скорости осаждения частиц?
- 10 Определить массу отдельных фракций между заданными радиусами частиц.
- 11 Как определить относительную массу фракций для данного интервала радиусов по интегральной и дифференциальной кривым распределения?
- 12 Как определить характер дисперсности (моно- или полидисперсная система) по дифференциальной кривой распределения?

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

#### Типовые вопросы зачета (ПК-5)

1. Дисперсные системы.
2. Дисперсная фаза и дисперсная среда.
3. Удельная поверхность.
4. Классификация дисперсных систем.
5. Дисперсионные и конденсационные методы получения коллоидных растворов

6. Методы очистки дисперсных систем. Особенности очистки коллоидных растворов (диализ, электролиз, компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
7. Особенности очистки коллоидных растворов. Диализ, электролиз. компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация).
8. Компенсационный диализ, вивидиализ, ультрафильтрация, гель фильтрация.
9. Искусственная почка.
10. Микрогетерогенные системы.
11. Аэрозоли
12. Классификация, получение и применение аэрозолей.
13. Свойства аэрозолей, их разрушение
14. Аэрозоли как лекарственные формы и как причина возникновения некоторых профессиональных заболеваний (силикоз, антракоз и др.)
15. Эмульсии.
16. Методы получения эмульсий, свойства.
17. Пены их общая характеристика.
18. Методы получения суспензий, свойства.
19. Коллоидные ПАВ: мыла, детергенты, красители и др.
20. Мицеллообразование в растворах ПАВ.
21. Солюбилизация растворов ПАВ.
22. Полуколлоиды: свойства и их значение.
23. ВМС, их классификация, применение в медицине, методы получения.
24. Применение в медицине, методы получения.
25. Примеры биополимеров.
26. Растворы ВМС, их свойства и особенности.
27. Значение растворов ВМС для жизнедеятельности организма и применение в медицине.

- 28 Понятие о вязкости растворов ВМС. Аномальная, удельная, приведенная характеристическая вязкости. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера.
29. Вязкость крови и других биологических жидкостей, биологическое значение.
30. ВМС, их классификация, применение в медицине, методы получения.
31. Применение в медицине, методы получения.
32. Примеры биополимеров.
33. Растворы ВМС, их свойства и особенности.
- 34 Значение растворов ВМС для жизнедеятельности организма и применение в медицине.
- 35 Понятие о вязкости растворов ВМС. Аномальная, удельная, приведенная характеристическая вязкости. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера.
36. Вязкость крови и других биологических жидкостей, биологическое значение.
37. ВМС, их классификация, применение в медицине, методы получения.
38. Применение в медицине, методы получения.
39. Классификация методов исследования дисперсных систем.
40. Индивидуальное исследование дисперсных систем
41. Механическое разделение (фракционный анализ)
42. Седиментометрия
43. Динамические методы
44. Подготовка пробы к анализу
45. Определение плотности материала частиц
46. Выбор дисперсионной среды
47. Ортокинетическая коагуляция
48. Ситовый анализ
49. Особенности стабилизации грубодисперсных систем
50. Стабилизация эмульсий
57. Оценка эффективности стабилизатора методом рефилтрации

52. Основы седиментометрического анализа

53. Колориметрия

54. Нефелометрия и турбидиметрия.

55. Приборы для нефелометрических и колориметрических измерений.

56. Пипеточный метод (отбор весовых проб)

57. Методы анализа суспензий, основанные на измерении плотности столба суспензии

58. Микроскопирование

59. Методы анализа суспензий, основанные на измерении гидростатического давления столба суспензии

60. Отмучивание суспензий

61. Гидроаэродинамические методы

#### Типовые задания для зачета (ПК-5)

Не предусмотрено

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-5	Грамотно анализирует и обобщает результаты физико-химических наблюдений и измерений и применяет полученные знания при решении конкретных задач.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-5	Затрудняется при анализе и обобщении результатов физико-химических наблюдений и измерений, допускает ошибки при получении знаний при решении конкретных задач

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

#### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература:**

1. Беляев А. П., Кучук В. И. Физическая и коллоидная химия : учебник. - 2-е изд., перераб. доп.. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 751 с.
2. Ершов Ю.А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 352 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428603.html>

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html>
2. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html>
3. Добрычин Д.П., Каданер Л.И., Серпинский В.В., Буркат Т.М., Ганелина Е.Ш., Лобов Б.И. Физическая и коллоидная химия : учеб.пособ.. - Москва: Просвещение, 1986. - 462,[1] с.
4. Цыганкова Л.Е., Шель Н.В. Лабораторный практикум по коллоидной химии : учеб. пособие. - Тамбов: [Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина], 1998. - 96 с.

### **6.3 Иные источники:**

1. Химическая энциклопедия на сайте «Химик.ру» - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>
2. учебные материалы на сайте химического факультета МГУ - <http://www.chem.msu.su/rus/chemistry>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Abby FineReader 10.0

Skype

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>

4. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.