




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП Химия

  
(подпись) А.А. Капустина  
«26» июня 2015г. (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующая кафедрой  
общей, неорганической и  
элементоорганической химии  
А.А. Капустина  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«26» июня 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Современные проблемы коллоидной химии**  
**Направление подготовки 04.03.01 Химия**  
Профиль «Фундаментальная химия»  
**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции 0 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 72 час.

в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_/пр. 0 /лаб. 36 час.

в том числе в электронной форме лек. \_\_\_/пр. \_\_\_/лаб. \_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_ час.

курсовая работа / курсовой проект 7 семестр

зачет 7 семестр

экзамен \_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г № 210.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Физической и аналитической химии ШЕН протокол № 9 от «05» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой

Физической и аналитической химии ШЕН д.х.н., профессор Кондриков Н.Б.

Составитель: к.х.н., доцент Постнова И.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ**

### **К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **«Современные проблемы коллоидной химии»**

Дисциплина «Современные проблемы коллоидной химии» предназначена для бакалавров, обучающихся по образовательной программе «Фундаментальная химия». Входит в вариативную часть (дисциплины по выбору) учебного плана Б1.В.ДВ.3.2. Трудоемкость дисциплины 4 зачетных единиц (144 час.). Дисциплина включает 72 часа лабораторных работ и 72 часа самостоятельной работы. Реализуется в 7 семестре.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 – «Химия» и образовательный стандарт ДВФУ по этому направлению.

#### **Цель:**

Целью изучения дисциплины «Современные проблемы коллоидной химии» является рассмотрение коллоидно-химических основ поведения и свойств поверхностно-активных веществ, полимеров и биополимеров в растворах, последовательному и систематическому рассмотрению всех типов дисперсий – газов (пен), жидкостей (эмульсий) и твердых частиц, которые традиционно являются основными объектами изучения коллоидной химии.

#### **Задачи:**

1. Детально рассмотреть фундаментальные свойства поверхностно-активных веществ - поверхностной активности и агрегации в объеме раствора.
2. Изучить основные положения теории адсорбции, фундаментальное уравнение Гиббса, изотермы адсорбции, основные определения (мицеллы, прямых и обратных мицелл, критической концентрации мицеллообразования), основы теории, механизмы и кинетику агрегации.
3. Показать применение поверхностно-активных веществ в косметике, пищевых продуктах и фармакологии в качестве доставщиков лекарств.
4. Рассмотреть характеристику полимеров и биополимеров, включая белки и полисахариды.
5. Последовательно и систематически рассмотреть все типы дисперсий – газов (пен), жидкостей (эмульсий) и твердых частиц.

Для успешного изучения дисциплины «Современные проблемы коллоидной химии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;
- владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;
- знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях;
- способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам;
- владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований;
- владением системой фундаментальных химических понятий;
- владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знает	особенности проведения химического эксперимента в области коллоидной химии, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования дисперсных систем.
	Умеет	применять синтетические и аналитические методы получения и исследования дисперсных систем в химическом эксперименте в области коллоидной химии.
	Владеет	навыками выполнения химического эксперимента с использованием синтетических и аналитических методов получения и исследования дисперсных систем.
ОПК-6 знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знает	нормы и правила техники безопасности в обращении с химическими реактивами, посудой, лабораторным и технологическим оборудованием.
	Умеет	реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях при получении, очистке и исследовании дисперсных систем.
	Владеет	навыками работы в лабораторных и

		технологических условиях с соблюдением норм техники безопасности.
ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Знает	основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии.
	Умеет	применять теоретические знания химии при анализе полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии.
	Владеет	навыками анализа полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии с применением основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Современные проблемы коллоидной химии» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: презентации, круглый стол (дискуссия, дебаты).

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Теоретическая часть не предусмотрена данным курсом.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (72 час, в том числе с использованием МАО - 36 час.)**

**Лабораторные работы (72 час, в том числе с использованием МАО - 36 час.)**

**Лабораторная работа № 1 (занятия №№ 1, 2, 3, 4) (16 час), в том числе с использованием МАО - презентации – (8 час.).**

Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов) Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для презентаций:**

**Тема 1.** Классы поверхностно-активных веществ (1 час.).

**Тема 2.** Практическое использование поверхностно-активных веществ и полимеров в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии (2 час.).

**Тема 3.** Мицеллообразование в объеме растворов (3 час.).

Основные понятия и определения. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солубилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

**Тема 4.** Адсорбция на различных границах фаз (1 час.).

Основные понятия и определения. Фундаментальное уравнение Гиббса и изотермы адсорбции. Зависимость адсорбции от структуры поверхностно-активных веществ. Правило Траубе. Гидрофобный эффект. Особенности адсорбции на поверхности твердых тел.

**Тема 5.** Применение для диспергирования частиц (1 час.).

Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

**Лабораторная работа № 2** (занятия №№ 5, 6, 7, 8, 9) (20 час), в том числе с использованием МАО - круглый стол (дискуссия) (12 час.).

Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды. Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для дискуссии:**

**Тема 1.** Фазовое поведение, типы фазовых диаграмм, формирование супрамолекулярных (надмолекулярных) структур (3 час.).

**Тема 2.** Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение (3 час.).

**Тема 3.** Растворы полимеров (3 час.).

Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.

**Тема 4.** Гели и гидрогели: получение, структура, свойства (3 час.).

Блочные сополимеры и гидрофобно модифицированные полимеры. Смеси полимеров. Фазовое поведение и типы фазовых диаграмм. Свойства. Смеси полимеров с поверхностно-активными веществами: фазовое поведение, структура, свойства. Применение растворов полимеров.

**Лабораторная работа № 3** (занятия №№ 10, 11, 12, 13, 14) (20 час), в том числе с использованием МАО - презентации (8 час.).

Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости. Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для презентаций:**

**Тема 1.** Пены (4 час.).

Пенообразование, структура пен, механизмы формирования, стабилизация пен, свойства. Разрушение пен.

**Тема 2.** Эмульсии (4 час.).

Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий, типы эмульсий, множественные эмульсии. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

**Лабораторная работа № 4** (занятия №№ 15, 16, 17, 18). **(16 час), в том числе с использованием МАО - круглый стол (дискуссия) (8 час.).**

Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектrolитных комплексов. Работа по индивидуальному заданию.

**Темы для дискуссии:**

**Тема 1.** Белки. Распространение в природе, роль в живых системах, состав (3 час.).

Конформация. Первичная, вторичная ( $\beta$ -структура,  $\alpha$ -спираль, обратный поворот), третичная и четвертичная структуры. Глобулярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация. Белки мяса. Производство колбас. Полисахариды. Распространение в природе, роль в живых системах, состав. Конформация, типы структур (ленточная, полая спираль, «смятая», непрочная связанная и гетероструктура).

**Тема 2.** Классы полисахаридов (5 час.).

Структура, свойства, применение. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные проблемы коллоидной химии» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	<b>Лабораторная работа 1.</b> Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов). <b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН	ОПК-2	<b>Знает</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1). Сдача коллоквиума № 1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 1-3).
			<b>Умеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1), Тест (ПР-1). Сдача коллоквиума № 1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 3-5). Курсовая работа (ПР-5).
			<b>Владеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование Сдача коллоквиума № 1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой)



	<p>среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.</p>			(УО-1).	знаний). Зачет (вопросы 6-8).
2.	<p><b>Лабораторная работа 1.</b> Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по</p>	ОПК-6	<b>Знает</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 9-11).
			<b>Умеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 11-13).
			<b>Владеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1).	Сдача коллоквиума № 2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет

	<p>зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.</p>				(вопросы 14-16).
3.	<p><b>Лабораторная работа 1.</b> Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической</p>	<p>способность применять основные естественные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)</p>	<b>Знает</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 3 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 16-18).
			<b>Умеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 3 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 1-5). Курсовая работа (ПР-5).
			<b>Владеет</b>	Проверка готовности к лабораторным	Сдача коллоквиума № 3 (УО-2)

<p>точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.</p>		<p>работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1), Тестирование (ПР-1).</p>	<p>(в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 17-20).</p>
--	--	--	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. – СПб.: Лань, 2005. – 332 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:235146&theme=FEFU>

2. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии / Ю. Г. Фролов. – М.: Химия, 2014. – 463 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776818&theme=FEFU>

3. Гельфман, М. И. Практикум по коллоидной химии: учеб. пособие: изд. 1-е. / М. И. Гельфман. – СПб.: Лань, 2005. – 256 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281930&theme=FEFU>

4. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Под ред. А.П. Беляева 2012. - 320 с.: ил <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422076.html>

5. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html>

6. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физ. и коллоид. химия" / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 352 с. : ил. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424285.html>

### **Дополнительная литература**

1. Зимон, А. Д. Коллоидная химия / А. Д. Зимон, Н. Ф. Лещенко. – М.: Агар, 2003. – 318 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4128&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://e.lanbook.com/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/>

3. <http://znanium.com/>

4. <http://www.nelbook.ru/>

5. [http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term\\_1=nanoparticles&theme=FEFU](http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=nanoparticles&theme=FEFU)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Рекомендации по планированию и организации времени,**

### **отведенного на изучение дисциплины**

Время, отведённое на самостоятельную работу, должно быть использовано обучающимся планомерно в течение семестра.

Планирование – важнейшая черта человеческой деятельности. Для организации учебной деятельности эффективным вариантом является использование средств, напоминающих о стоящих перед вами задачах, и их последовательности выполнения. В роли таких средств могут быть ИТ-технологии (смартфоны, планшеты, компьютеры и т.п.), имеющие приложения/программы по организации распорядка дня/месяца/года и сигнализирующих о важных событиях, например, о выполнении заданий по дисциплине «Современные проблемы коллоидной химии».

Регулярность – первое условие поисков более эффективных способов работы. Рекомендуется выбрать день/дни недели для регулярной подготовки по дисциплине «Современные проблемы коллоидной химии», это позволит морально настроиться на выполнение поставленных задач, подготовиться к ним и выработать правила выполнения для них, например, сначала чтение и проработка теоретического пояснения к лабораторным работам, затем выделение и фиксирование основных идей. Рекомендуемое среднее время два часа на одно занятие.

### **Описание последовательности действий, обучающихся при изучении дисциплины**

В соответствии с целями и задачами дисциплины студент изучает на занятиях и дома разделы теоретического обоснования к лабораторным работам, проходит контрольные точки текущей аттестации, включающие разные формы проверки усвоения материала (собеседование, тестирование и др.).

Освоение дисциплины включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы учебной дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов). В ней содержится перечень контрольных испытаний для всех разделов и тем, включая экзамен; указаны сроки сдачи заданий, предусмотренных учебной программой курса дисциплины «Современные проблемы коллоидной химии».

2. Регулярная подготовка к лабораторным работам включает:

– знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями по подготовке к занятию;

– изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях;

- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- знакомство с методиками по темам лабораторных работ;
- посещение консультаций с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к практическим занятиям.

3. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки литературы по теме лабораторной работы, уделяя особое внимание структуре и содержанию основных понятий. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций, либо насыщенных информацией типологического характера.

При работе с литературой обязательно выписывать все выходные данные по каждому источнику. Можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц). Ищите аргументы «за» или «против» идеи автора.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Используйте основные установки при чтении научного текста:

1. информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Для работы с научными текстами применяйте следующие виды чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Основным для студента является изучающее чтение – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в профессиональной области.

При работе с литературой можно использовать основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

### **Подготовка к лабораторным работам**

При подготовке к лабораторным работам следует пользоваться рекомендованной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. Перед выполнением каждой лабораторной работой следует изучить методическое пособие и, используя рекомендованную литературу, подготовиться к ответам по следующим вопросам:

**Лабораторная работа № 1. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).**

1. Классы поверхностно-активных веществ, производство, общая характеристика.

2. Практическое использование поверхностно-активных веществ в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии.

3. Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

4. Самоорганизующиеся структуры поверхностно-активных веществ.

Мицеллообразование в объеме растворов.

5. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

6. Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр.

7. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение.

**Лабораторная работа № 2. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от pH среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от pH среды.**



1. Биополимеры.
2. Белки. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.
3. Конформация. Первичная, вторичная ( $\beta$ -структура,  $\alpha$ -спираль, обратный поворот), третичная и четвертичная структуры.
3. Глобулярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.
4. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу.
5. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.
6. Белки мяса. Производство колбас.

### **Лабораторная работа № 3. Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.**

1. Пены. Пенообразование, структура пен.
2. Механизмы формирования, стабилизация пен, свойства.
3. Разрушение пен.
4. Эмульсии. Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий.
5. Типы эмульсий, множественные эмульсии.
6. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс.
7. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий.
8. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

### **Лабораторная работа № 4. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.**

1. Растворы полимеров. Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.
2. Гели и гидрогели: получение, структура, свойства.
3. Полисахариды. Структура, свойства, применение. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.
4. Типы полисахаридов. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан.
5. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.

6. Синтез нанокompозитных материалов. Ксерогели, аэрогели, криогели, микро- и мезопористые материалы: получение, структура, свойства.

### **Подготовка к зачету**

В процессе подготовки к зачету, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к зачету. Для этого важны следующие моменты - соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Следует помнить, что при подготовке к зачету вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная химическая лаборатория L634. Набор химической посуды и химических реактивов. Приборы для выполнения лабораторных работ: Весы электронные лабораторные HR-200; Весы торсионные WT; Весы технические ВЛР-200/01; Встряхивающее устройство ЛАБ-ПУ-01; Встряхивающее устройство ЛАБ-ПУ-02; Диапроектор “СВИТЯЗЬ”; Лабораторная установка “Определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца”; Лабораторная установка “Электрофорезная подвижность”; Микроскоп МИР-1М; рН-метр-милливольтметр рН-150; рН-метр ОР 211/1; рН-метр mini-digi; Спектрофотометр ЮНИКО 1201; Термостат U-10 - 2 шт.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Современные проблемы коллоидной химии»  
**Направление подготовки 04.03.01 Химия**  
профиль «Фундаментальная химия»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2-4 недели	Подготовка к выполнению лабораторных работ № 1 выполнение отчета по ним	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6).
2.	5-7 недели	Подготовка к выполнению лабораторных работ № 2, выполнение отчета по ним. Подготовка к тестированию.	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6). Тестовый контроль (ПР-1)
3.	8-10 недели	Подготовка к выполнению лабораторных работ № 3, выполнение отчета по ним. Подготовка к тестированию.	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6). Тестовый контроль (ПР-1)
4.	11-13 недели	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 4, выполнение отчета по ней	10 час.	Опрос перед началом занятия (УО-1). Принятие отчета о выполнении в ходе лабораторных работ экспериментального задания (ПР-6).
5.	14-18 недели	Литературный поиск по теме исследования (тема определяется научным руководителем) Подготовка отчета о проделанной работе.	32 час.	Отчет, защита отчета на кафедре (ПР-5).

## **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

Большая часть учебного материала должна быть проработана студентом самостоятельно, вне аудиторных занятий. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой составной частью процесса подготовки специалистов.

Под самостоятельной работой студента понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия. Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирование умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лабораторным работам, описание проделанной экспериментальной работы с приведением расчетов, графиков, таблиц и выводов, подготовка к защите теории по работе, самоконтроль знаний по теме работы с помощью вопросов к каждой работе, подготовка к коллоквиумам и защиту курсовых.

### **1. Подготовка к лабораторным работам**

Для качественного выполнения лабораторных работ каждый студент должен заранее подготовиться к очередной работе. Подготовка складывается из изучения цели, задач и содержания лабораторной работы, повторения теоретического материала, относящегося к работе, и теоретическом ознакомления со свойствами химических веществ до выполнения работы. Результаты подготовки отражаются студентами в рабочих тетрадях, куда записываются перечень необходимых измерительных приборов и аппаратура, план выполнения лабораторной работы, расчетные формулы и зарисовываются схемы установок, таблицы для записи опытных и расчетных данных. Все записи в рабочих тетрадях как при подготовке к работе, так и в процессе выполнения ее должны вестись аккуратно.

В начале занятия преподаватель путем опроса и ознакомления с записями в рабочих тетрадях проверяет подготовленность каждого студента. Неподготовленные студенты к выполнению лабораторной работы не допускаются.

**Лабораторная работа № 1. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными**

**методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Классы поверхностно-активных веществ, производство, общая характеристика.

2. Практическое использование поверхностно-активных веществ в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии.

3. Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

4. Самоорганизующиеся структуры поверхностно-активных веществ.

Мицеллообразование в объеме растворов.

5. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

6. Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр.

7. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение.

**Лабораторная работа № 2. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от pH среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от pH среды.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Биополимеры.

2. Белки. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.

3. Конформация. Первичная, вторичная ( $\beta$ -структура,  $\alpha$ -спираль, обратный поворот), третичная и четвертичная структуры.

4. Глобулярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.

5. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу.

6. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.

7. Белки мяса. Производство колбас.

### **Лабораторная работа № 3. Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Пены. Пенообразование, структура пен.
2. Механизмы формирования, стабилизация пен, свойства.
3. Разрушение пен.
4. Эмульсии. Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий.
5. Типы эмульсий, множественные эмульсии.
6. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс.
7. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий.
8. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

### **Лабораторная работа № 4. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Растворы полимеров. Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.
2. Гели и гидрогели: получение, структура, свойства.
3. Полисахариды. Структура, свойства, применение. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.
4. Типы полисахаридов. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан.
5. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.
6. Синтез нанокомпозитных материалов. Ксерогели, аэрогели, криогели, микро- и мезопористые материалы: получение, структура, свойства.

## **Требования к представлению и оформлению результатов лабораторной работы**

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т.д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т.д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

*Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе.* План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:



- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
  - интервал межстрочный – полуторный;
  - шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
  - выравнивание текста – «по ширине»;
  - поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т.д.).
  - режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

### **Критерии оценки лабораторной работы**

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно на консультациях согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), Б - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа не выполнена полностью.
- Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

## **2. Методические рекомендации для подготовки к коллоквиуму**

Коллоквиум является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями. Целью коллоквиума является определение качества усвоения теоретического материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании коллоквиума:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Коллоквиум проводится под наблюдением преподавателя. Тема коллоквиума известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу, в соответствии с перечнем тем и вопросов для подготовки.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке к коллоквиуму выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к коллоквиуму следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

### **3. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ**

Выполнение курсовой работы студентами рассматривается как вид промежуточной аттестации. По своему содержанию курсовая работа приближается к самостоятельной исследовательской работе, где должно найти отражение не только полученная сумма знаний по курсу учебной программы, но и новые решения актуальных вопросов. Курсовая работа играет исключительно важную роль в обучении студентов, в подготовке их к практической деятельности. Курсовая работа представляет собой самостоятельный научно-исследовательский труд, позволяющий определить способности студента решать научные и практические проблемы изучаемых дисциплин, логически правильно и последовательно излагать результаты своего исследования. Выполнение курсовых работ способствует выработке у студентов умения творчески изучать учебную дисциплину, тесно увязывать теоретические положения с практикой, вести конкретные самостоятельные исследования. Подготовка курсовой работы способствует приобретению студентами методических навыков выполнения элементов научного исследования, составления плана работы и библиографии по теме, изучение литературы и других источников, помогает развитию навыков по сбору и

анализу собранного материала и литературному изложению результатов исследования.

### **Требования к представлению и оформлению курсовой работы**

К курсовой работе предъявляются следующие требования:

- курсовая работа должна быть написана на достаточно высоком теоретическом уровне;
- работа должна быть написана самостоятельно;
- работа должна быть написана четким и грамотным языком и правильно оформлена;
- работа выполняется в сроки, определенные учебным планом.

Подготовка курсовой работы включает следующие этапы:

- выбор темы исследования;
- выбор методов достижения целей курсовой работы;
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по избранной теме;
- изучение отобранных литературных источников;
- составление окончательного варианта плана;
- практическое выполнение работы, согласно ранее утвержденным руководителем планом, обработка полученных данных; сравнение полученных данных с результатами, найденными в ранее опубликованных источниках, а также их систематизация и обобщение;
- написание текста курсовой работы;
- защита курсовой работы на кафедре.

Требование к оформлению курсовой работы.

Курсовая работа объемом до 60 машинописных страниц включает в себя:

- введение, где обоснована тема работы, ее актуальность, прописаны цели и задачи в соответствии с полученным от руководителя заданием;
- содержание работы, в котором находят отражение следующие вопросы: литературный обзор по теме исследования, обсуждение полученных результатов и сравнение их с ранее проведенными синтезами (если таковые имелись), методы синтеза, химические и физико-химические методы анализа полученных соединений;
- выводы;
- список литературы;
- приложение.

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Н 7.0.5.-2008.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210x297 мм);
- межстрочный интервал – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт, в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять. Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Отчет открывается титульным листом. Титульный лист не нумеруется. На втором листе печатается содержание отчета с указанием страниц, отвечающих началу каждого раздела. Слово «Содержание» записывают посередине листа с прописной буквы без точки.

Таблицы оформляются в удобном формате и размере. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Таблицы обязательно имеют номер и название. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, тогда номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в разделе, разделенных точкой. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Для всех величин, приведенных в таблице, должны быть указаны единицы измерения.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. На следующей странице пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы», повторяют шапку таблицы или нумерацию граф таблицы.

Уравнения и формулы из текста выделяют отдельными строками. Выше и ниже каждой формулы должен быть оставлен пробел не менее одной строки. Расшифровку символов и значений числовых коэффициентов следует давать под формулой. Обозначения символов дают подряд, через точку с запятой.

Все рисунки рекомендуется размещать непосредственно после текста, в котором на него впервые ссылаются или на следующей странице. При этом следует писать «...в соответствии с рисунком 1». Нумерация рисунков может быть сквозная или по разделам. Слово «Рисунок» с его номером и наименованием через тире помещают под рисунком.

Сведения о различных видах источников, таких как книги, статьи, отчеты и т.п. следует располагать в алфавитном порядке, оформленным согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.5.-2008. Источники иностранной литературы вписываются на языке оригинала в алфавитном порядке в том виде, в каком они приводятся на титульном листе или в периодическом издании в конце списка литературы.

Приложения формируются по порядку появления ссылок в тексте. В приложении приводят второстепенный либо вспомогательный материал. Им могут быть инструкции, методики, протоколы и акты испытаний, вспомогательные материалы, некоторые таблицы и пр. В тексте обязательно должны быть ссылки на приложения. Приложения помещаются после списка использованной литературы. Каждое приложение оформляется на отдельной странице, которая нумеруется. Наверху посередине страницы пишется слово «Приложение» с прописной буквы. Если приложений несколько, их обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

После проверки научным руководителем работа выносится на защиту, в случае его соответствия предъявленным требованиям, в противном случае – возвращается на доработку студенту.

Защита курсовой работы проходит на заседании кафедры.

На защите студент должен ориентироваться в содержании работы, подробно отвечать на вопросы теоретического и практического характера.

По курсовой работе выставляется дифференцированный зачет.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Современные проблемы коллоидной  
Направление подготовки 04.03.01 Химия  
профиль «Фундаментальная химия»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знает	особенности проведения химического эксперимента в области коллоидной химии, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования дисперсных систем.
	Умеет	применять синтетические и аналитические методы получения и исследования дисперсных систем в химическом эксперименте в области коллоидной химии.
	Владеет	навыками выполнения химического эксперимента с использованием синтетических и аналитических методов получения и исследования дисперсных систем.
ОПК-6 знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Знает	нормы и правила техники безопасности в обращении с химическими реактивами, посудой, лабораторным и технологическим оборудованием.
	Умеет	реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях при получении, очистке и исследовании дисперсных систем.
	Владеет	навыками работы в лабораторных и технологических условиях с соблюдением норм техники безопасности.
ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Знает	основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии.
	Умеет	применять теоретические знания химии при анализе полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии.
	Владеет	навыками анализа полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии с применением основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			текущий	промежуточная



			контроль	аттестация	
1.	<p><b>Лабораторная работа 1.</b> Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов.</p>	ОПК-2	<b>Знает</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 1-3).
			<b>Умеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1), Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 3-5). Курсовая работа (ПР-5).
			<b>Владеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1).	Сдача коллоквиума № 1 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 6-8).

	Формирование полиэлектролитных комплексов.				
2.	<p><b>Лабораторная работа 1.</b> Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в</p>	ОПК-6	<b>Знает</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 9-11).
			<b>Умеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 11-13).
			<b>Владеет</b>	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1).	Сдача коллоквиума № 2 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 14-16).

	растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.				
3.	<p><b>Лабораторная работа 1.</b> Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских</p>	<p>способность применять основные естественные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)</p>	Знает	Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 3 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 16-18).
	Умеет		Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1). Тест (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 3 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 1-5).	
	Владеет		Проверка готовности к лабораторным работам №№ 1-4 (ПР-6), Собеседование (УО-1), Тестирование (ПР-1).	Сдача коллоквиума № 3 (УО-2) (в соответствии с рейтинговой оценкой знаний). Зачет (вопросы 17-20). Курсовая работа (ПР-5).	

<p>вдорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.</p>			
---	--	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Современные проблемы коллоидной химии»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	знает (пороговый уровень)	<p>особенности проведения химического эксперимента в области коллоидной химии, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования дисперсных систем.</p>	<p>Уровень знаний синтетических и аналитических методов получения и исследования дисперсных систем.</p>	<p>Знание методик синтетических и аналитических методов получения и исследования дисперсных систем</p>
	умеет (продвинутый)	<p>применять синтетические и аналитические методы получения и исследования дисперсных систем в химическом эксперименте в области коллоидной</p>	<p>Умение получать и исследовать дисперсные системы.</p>	<p>Умение получать разными методами эмульсии, пены, гели и аэрозоли; проводить микроскопические и реологические исследования; проводить расчеты и графические построения, делать выводы.</p>

		химии.		
	владеет (высокий)	навыками выполнения химического эксперимента с использованием синтетических и аналитических методов получения и исследования дисперсных систем.	Владение навыками исследования дисперсных систем с помощью химических и физико-химических методов.	Способность владения навыками использования химических и физико-химических методов при проведении эксперимента в области коллоидной химии (сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, порометрия, реология).
ОПК-6 знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	знает (пороговый уровень)	нормы и правила техники безопасности и в обращении с химическими реактивами, посудой, лабораторным и технологическим оборудованием.	Знание норм техники безопасности в лаборатории коллоидной химии.	Знание правил поведения в химической лаборатории, основные требования техники безопасности при работе с химическими веществами и их очистке; правила оказания первой медицинской помощи.
	умеет (продвинутый)	реализовать нормы техники безопасности и в лабораторных и технологических условиях	Умение проводить исследования в лабораторных и технологических условиях соответствии с нормами техники безопасности.	Умение применять нормы техники безопасности при очистке химических реактивов, синтезе дисперсных систем, оказывать первую медицинскую помощь при химических и термических ожогах, отравлении химическими

		при получении, очистке и исследовании дисперсных систем.		соединениями.
	владеет (высокий)	навыками работы в лабораторных и технологических условиях с соблюдением норм техники безопасности.	Владение нормами техники безопасности при работе в лаборатории коллоидной химии.	Способность применять нормы техники безопасности при работе с химическими веществами, реактивами, посудой; работе на лабораторном оборудовании; владение приемами и навыками оказания первой медицинской помощи.
ПК-4 способность применять основные естественно научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	знает (пороговый уровень)	основные естественно научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии.	Знание теоретических основ коллоидной химии при анализе результатов.	Знание законов, уравнений и правил для коллоидно-химических расчетов, знание механизмов процессов набухания, коагуляции, стабилизации дисперсных систем.
	умеет (продвинутый)	применять теоретические знания химии при анализе полученных результатов	Умение анализировать экспериментальные результаты исследования дисперсных систем, применять основные законы	Умение провести расчеты коллоидно-химических величин, их анализ, построение графических зависимостей, умение сделать заключение.

		лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии.	коллоидной химии.	
	владеет (высокий)	навыками анализа полученных результатов лабораторных и научных исследований в области коллоидной химии с применением основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки.	Владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе результатов получения и исследования дисперсных систем.	Способность анализа, оценивания, заключения по результатам экспериментальной работы в области дисперсных систем на основе применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**I. Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К аттестации по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все лабораторные и защитившие отчеты по ним.

**Зачет** (Средство промежуточного контроля) – вопросы к зачету.

**Курсовая работа (ПР-5).** (Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.) – примерные темы курсовых работ.

## Вопросы к зачету

1. Поверхностно-активные вещества: классы, основные области применения.
2. Поверхностная активность: адсорбция на различных границах фаз.
3. Мицеллообразование: ККМ, формирование, структура, точка Крафта.
4. Надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры: стержнеобразные и полимероподобные мицеллы.
5. Лиотропные жидкие кристаллы: безразмерный упаковочный параметр, типы структур, фазовое поведение.
6. Липосомы: получение, свойства, применение.
7. Полимеры в растворах: состояние в растворе, гибкость-жесткость, плохой и хороший растворитель.
8. Блочные сополимеры: структура, коллоидные свойства в растворах, фазовое поведение.
9. Полиэлектролиты: поведение в растворе, фазовые состояния, гидрогели.
10. Смеси полимеров: фазовые диаграммы.
11. Системы ПАВ-полимер: поверхностная активность в смешанных системах, структурообразование и реологические свойства.
12. Гели: формирование, структура.
13. Эмульсии: формирование, устойчивость, гидрофильно-липофобный баланс, подбор ПАВ.
14. Дисперсии твердых частиц в растворах: условия диспергирования, устойчивость, гелеобразование.
15. Реология: основные понятия, виды и методы измерения механических свойств материалов.
16. Пенообразование: формирование, структура, устойчивость.
17. Глобулярные белки: структура, физико-химические свойства в растворах, денатурация и структурообразование в растворах.
18. Молочные продукты: состав, производство кисломолочных продуктов и сыра.
19. Фибриллярные белки: основные представители, структура, физико-химические свойства в растворах, денатурация и структурообразование в растворах.
20. Полисахариды: структура, конформация молекул, физико-химические и гелеобразующие свойства.

## Примерные темы курсовых работ



1. Имобилизация ферментов в гибридных нанокompозитных материалах методом золь-гель технологии.
2. Гидрогели на основе полиэлектролитных комплексов полисахаридов: механизмы формирования и физико-химические свойства.
3. Силикатные нанокompозитные материалы с регулируемой структурой, синтезируемые по золь-гель технологии на матрицах из биополимеров.
4. Формирование мезопористых силикатных материалов.
5. Формирование мезопористых силикатных материалов с включением оксида алюминия.
6. Коллоидный синтез квантовых точек сульфида цинка.
7. Особенности формирования наночастиц золота в растворах хитозана.
8. Формирование и коллоидно-химические свойства гидрогелей на основе желатина и хлорида кальция.
9. Функционализация силикатов оксида цинка, марганца и меди.
10. Формирование силикатных материалов с добавкой окисленного графена.
11. Синтез силикатных материалов с добавками хлоридов алюминия, цинка и меди.
12. Механизм формирования наночастиц золота в растворах  $H[AuCl_4]/[хитозан]$ .

**Критерии оценки знаний, умений и навыков при промежуточной аттестации**

**Отметка "Отлично" ("Зачтено")**

Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.

Материал понят и изучен.

Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

Ответ самостоятельный.

**Отметка "Хорошо" ("Зачтено")**

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

**Отметка "Удовлетворительно" ("Зачтено")**

Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

### **Отметка "Неудовлетворительно" ("Не зачтено")**

Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

### **Критерии оценивания курсовой работы**

#### **Оценка "Отлично"**

А) Задание по курсовой работе выполнено полностью.

Б) Руководитель оценил на «Отлично» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

В) Отчет составлен грамотно, в полном соответствии с требованиями, в том числе с требованиями к оформлению списка литературы.

Г) Отчет представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.

Д) Устный отчет и ответы на вопросы полные и грамотные.

Е) Материал понят, осознан и усвоен.

#### **Оценка "Хорошо"**

А), В), Г) – те же, что и при оценке «Отлично».

Б) Руководитель оценил на «Хорошо» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

Д) Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Е) Материал понят, осознан и усвоен.

#### **Оценка «Удовлетворительно»**

А), В), Г) – те же, что и при оценке «Отлично».

Б) Руководитель оценил на «Удовлетворительно» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

Д) Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Е) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

#### **Оценка «Неудовлетворительно»**

А) Программа практики не выполнена полностью.

Б) Руководитель оценил на «Неудовлетворительно» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

В) Отчет не составлен или составлен не грамотно.

Г) Отчет не представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.

Д) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

Е) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

**II. Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

#### **I. Устный опрос**

**1. Собеседование (УО-1)** (Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.).

**2. Коллоквиум (УО-2)** (Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.).

#### **Вопросы собеседований по темам дисциплины**

1. Классы поверхностно-активных веществ, производство, общая характеристика.

2. Практическое использование поверхностно-активных веществ в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии.

3. Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

4. Самоорганизующиеся структуры поверхностно-активных веществ.

Мицеллообразование в объеме растворов.

5. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

6. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу.

7. Белки мяса. Производство колбас.

8. Пены. Пенообразование, структура пен.

9. Механизмы формирования, стабилизация пен, свойства.

10. Разрушение пен.

11. Эмульсии. Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий.

12. Типы эмульсий, множественные эмульсии.

13. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс.

14. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий.

15. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

16. Растворы полимеров. Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta_c$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.

17. Гели и гидрогели: получение, структура, свойства.

18. Полисахариды. Структура, свойства, применение. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.

19. Типы полисахаридов. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан.

20. Синтез нанокompозитных материалов. Ксерогели, аэрогели, криогели, микро- и мезопористые материалы: получение, структура, свойства.

### **Вопросы коллоквиумов**

#### **План коллоквиума № 1.**

1. Вязкость истинных и коллоидных растворов. Определение вязкости жидкостей. Структурная вязкость. Уравнение Шведова-Бингама и его анализ.

2. Образование, особенности и разрушение структурированных систем.

3. Прочность и вязкость дисперсных систем. Особенности зелей и суспензий.

#### **План коллоквиума № 2.**

1. Золи и суспензии.

2. Эмульсии. Свойства эмульсий. Устойчивость, получение и разрушение эмульсий.

3. Пены. Свойства и особенности пен. Устойчивость и получение пен.

4. Аэрозоли. Классификация аэрозолей. Образование и свойства аэрозолей.

5. Характеристика систем с твердой дисперсной средой. Твердые пены.

#### **План коллоквиума № 3.**

1. Коллоидная химия ВМС. Свойства растворов ВМС.

2. Набухание. Кинетика набухания.

3. Определение молекулярной массы полимера по вязкости. Уравнение Штаудингера и его анализ.

4. Изoeлектрическое состояние полимерных электролитов.

5. Студни и студнеобразование. Характеристика студней и гелей.

6. Свойства гелей и студней.
7. Белки как коллоидные растворы.
8. Особенности и классификация коллоидных ПАВ.
9. Критическая концентрация мицеллообразования.

## **II. Письменные работы**

- 1. Лабораторная работа (ПР-6).** (Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу).
- 2. Тестовый контроль(ПР-1).** (Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося) - Фонд тестовых заданий (примеры тестов).

### **Вопросы к лабораторным работам**

**Лабораторная работа № 1. Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов).**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Классы поверхностно-активных веществ, производство, общая характеристика.
2. Практическое использование поверхностно-активных веществ в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии.
3. Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоддже. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.
4. Самоорганизующиеся структуры поверхностно-активных веществ. Мицеллообразование в объеме растворов.
5. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.
6. Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр.
7. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение.

**Лабораторная работа № 2. Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение**

### **изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от pH среды.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Биополимеры.
2. Белки. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.
3. Конформация. Первичная, вторичная ( $\beta$ -структура,  $\alpha$ -спираль, обратный поворот), третичная и четвертичная структуры.
3. Глобулярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.
4. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу.
5. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация.
6. Белки мяса. Производство колбас.

### **Лабораторная работа № 3. Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Пены. Пенообразование, структура пен.
2. Механизмы формирования, стабилизация пен, свойства.
3. Разрушение пен.
4. Эмульсии. Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий.
5. Типы эмульсий, множественные эмульсии.
6. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс.
7. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий.
8. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

### **Лабораторная работа № 4. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.**

Просмотреть методическое пособие к лабораторным занятиям, рекомендованную литературу и подготовиться к ответам на вопросы:

1. Растворы полимеров. Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса).  $\theta$  - растворитель,  $\theta$  - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.
2. Гели и гидрогели: получение, структура, свойства.

3. Полисахариды. Структура, свойства, применение. Распространение в природе, роль в живых системах, состав.

4. Типы полисахаридов. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан.

4. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.

5. Синтез нанокompозитных материалов. Ксерогели, аэрогели, криогели, микро- и мезопористые материалы: получение, структура, свойства.

### **Примеры тестовых заданий**

#### **Выберите правильные ответы:**

1. Самопроизвольное выделение жидкости из студней и гелей, уменьшение их объема за счет упрочения каркаса, состоящего из макромолекул ВМС или высокодисперсных частиц

- 1) солюбилизация
- 2) синерезис
- 3) синергизм

2. Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсионная среда которых состоят из взаимонерастворимых или слаборастворимых жидкостей

- 1) суспензии
- 2) эмульсии
- 3) золи

3. Слияние капель (или пузырьков) внутри подвижной дисперсионной среды (жидкости или газа) и образование частиц большего размера по сравнению с исходным

- 1) когезия
- 2) коагуляция
- 3) коалесценция
- 4) аутогезия
- 5) адгезия

4. Адсорбция

1) слипание частиц дисперсных систем при их контакте и образование агрегатов из слипшихся частиц с сохранением границы раздела между частицами

2) взаимодействие, возникающие в водной среде между неполярными частицами, молекулами или неполярными радикалами сложных молекул

3) обратимый процесс эквивалентного обмена между раствором электролита и твердым телом

4) концентрирование веществ на поверхности раздела фаз

#### 5. Дисперсность

1) получение частиц дисперсной фазы из сплошного и более крупного по размерам тела

2) определение размеров, формы и концентрации частиц дисперсной фазы

3) величина, обратная размеру частиц дисперсной фазы

4) процесс переноса вещества (ионов, молекул, частиц дисперсных систем) из области большей в область меньшей концентрации

#### 6. Высаливание

1) свойство текучих тел (жидкости, газа) оказывать сопротивление перемещению одной из частиц относительно другой

2) увеличение массы и объема ВМС в результате поглощения низкомолекулярной жидкости или ее пара

3) совокупность коллоидно-химических процессов, которые приводят к удалению загрязнений с различных поверхностей, удержанию этих загрязнений с растворенными молекулами ПАВ и сообщающие объемные свойства раствору ПАВ

4) разрушение электролитами сольватной (гидратной) оболочки макромолекул ВМС, в результате чего они теряют растворимость и выпадают в осадок

#### 7. Лиофильные дисперсные системы – характеризуются

1) интенсивным взаимодействием дисперсной фазы с жидкой дисперсионной средой, термодинамически устойчивые и способные образовываться самопроизвольно путем диспергирования

2) отсутствием или слабым взаимодействием между дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой, термодинамически неустойчивые и не способные к самопроизвольному диспергированию

8. Изоэлектрическая точка - такое состояние двойного электрического слоя, когда дзета–потенциал

1) больше нуля

2) меньше нуля

3) равен нулю

#### 9. Диспергирование

1) определение размеров, формы и концентрации частиц дисперсной фазы

2) оседание частиц дисперсной фазы в жидкой или газовой дисперсионной среде



3) получение частиц дисперсной фазы из сплошного и более крупного по размерам тела

#### 10. Гидрофильно-липофильный баланс

1) связь между молекулами (атомами, ионами) в пределах одной фазы внутри тела

2) взаимодействия, возникающие в водной среде между неполярными частицами, молекулами или неполярными радикалами сложных молекул

3) баланс гидрофильного и лиофильного взаимодействия на границе вода-масло

#### 11. Поверхностно-активные вещества

1) вещества дифильного строения, молекулы которых имеют гидрофильную часть и гидрофобный радикал, способные самопроизвольно адсорбироваться на границе раздела фаз и снижать поверхностное натяжение

2) вещества, растворение которых вызывает повышение поверхностного натяжения жидкостей

3) состоят из макромолекул, размеры которых соответствуют высокодисперсным системам, а их масса изменяется от нескольких тысяч до миллионов

#### 12. Леофильные эмульгаторы способны стабилизировать

1) прямую эмульсию

2) обратную эмульсию

3) прямую и обратную эмульсию

#### 13. Кинетика набухания идет по механизму реакции

1) нулевого порядка

2) первого порядка

3) второго порядка

#### 14. Набухание является

1) экзотермическим процессом

2) эндотермическим процессом

3) процессом, протекающим без изменения теплоты

#### 15. Солубилизацией называют

1) включение нерастворимых и слабо растворимых веществ в состав мицелл коллоидных ПАВ

2) способность структурированных систем восстанавливаться после разрушения

3) оседание частиц дисперсной фазы в жидкой или газовой дисперсионной среде под действием гравитации

#### 16. Золи –

1) седиментационно-неустойчивые средне- и грубодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой

2) седиментационно-устойчивые высокодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой

3) седиментационно-устойчивые средне- и грубодисперсные системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой

17. Критическая концентрация мицелообразования –

1) наименьшая концентрация коллоидных ПАВ, при которой начинается слипание частиц

2) такая концентрация коллоидных ПАВ, при которой в растворе возникают мицеллы, находящиеся в термодинамическом равновесии с молекулами ПАВ раствора

3) такая концентрация коллоидных ПАВ, при которой в растворе возникают мицеллы и формируется граница раздела

18. Краевой угол смачивания - угол между поверхностью и касательной к контуру капли, вершина которого лежит в точке контакта

1) трех фаз (твердого тела, жидкости и газа) и отсчитывается в сторону твердого тела

2) двух фаз (твердого тела, жидкости) и отсчитывается в сторону жидкости

3) трех фаз (твердого тела, жидкости и газа) и отсчитывается в сторону жидкости

19. Аэрозоли – дисперсные системы, в ..... дисперсионной среде которых находятся твердые во взвешенном состоянии и (или) жидкие частицы дисперсной фазы.

1) жидкой

2) твердой

3) газовой

20. Гели – структурированные высокодисперсные системы с жидкой дисперсионной средой, состоящие из заполненного жидкостью каркаса, который образует структуру из частиц .....

1) дисперсионной среды

2) дисперсной системы

3) дисперсной фазы

21. Высаливание – разрушение электролитами ..... макромолекул ВМС (в том числе и белков), в результате чего они теряют растворимость и выпадают в осадок.

1) двойного электрического слоя

2) сольватной оболочки

- 3) структуры
22. Набухание – увеличение ..... макромолекул ВМС в результате поглощения низкомолекулярной жидкости или ее пара.
- 1) давления и молекулярной массы
  - 2) массы и объема
  - 3) массы и плотности
  - 4) объема и молекулярной массы
23. Пены – высококонцентрированные и концентрированные дисперсные системы типа ....., в которых пузырьки газа, образующие дисперсную фазу, находятся между слоями жидкости, из которой формируется дисперсионная среда.
- 1) Т/Ж
  - 2) Г/Ж
  - 3) Ж/Г
  - 4) Г/Г
24. Суспензии – седиментационно-неустойчивые ..... системы с твердой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой.
- 1) средне- и высокодисперсные
  - 2) высоко- и грубодисперсные
  - 3) средне- и грубодисперсные
25. Устойчивость – способность дисперсных систем сохранять ....., если концентрация дисперсной фазы и распределение частиц по размерам остаются постоянным во времени.
- 1) состав неизменным
  - 2) объем постоянным
  - 3) минимальный размер частиц
26. Тиксотропия – способность структурированных систем ..... после разрушения.
- 1) свертываться
  - 2) восстанавливаться
  - 3) кристаллизоваться
  - 4) набухать

**Критерии оценки знаний, умений и навыков при текущей аттестации**

**Отметка "Отлично" ("Зачтено")**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.

3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Ответ самостоятельный.

### **Отметка "Хорошо" ("Зачтено")**

1, 2, 3, 4 – аналогично отметке "Отлично".

5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

### **Отметка "Удовлетворительно" ("Зачтено")**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

### **Отметка "Неудовлетворительно" ("Незачтено")**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов

Примеры тестов для проверки сформированности компетенций:

#### **ОПК-2**

1. Процесс разрушения коллоидных систем называется:

- 1) седиментацией
- 2) коагуляцией
- 3) коалесценцией
- 4) пептизацией

2. Какими фильтрами можно отделить коллоидные частицы?

- 1) керамическими
- 2) бумажными
- 3) ультрафильтрами

3. К раствору добавили поверхностно-активное вещество ПАВ.

Поверхностное натяжение при этом

- 1) уменьшилось
- 2) увеличилось
- 3) не изменилось

4. Для разрушения пен Вы можете:

- 1) снизить поверхностное натяжение

- 2) увеличить температуру
- 3) перемешать, взболтать

### **ОПК-6**

1. Какой принцип измерения на капиллярном вискозиметре?
  - 1) хронологический
  - 2) механический
  - 3) оптический
2. Понятие поверхностной активности было введено для анализа уравнения адсорбции Гиббса. Какое определение наиболее полно раскрывает сущность понятия «поверхностно – активные вещества»? ПАВ – это вещества ...
  - 1) обладающие моющей способностью – детергенты.
  - 2) дифильного строения, обладающие гидрофильной и олефильной частями, способные уменьшать поверхностное натяжение на границе раздела фаз.
  - 3) способные адсорбироваться на поверхности раздела фаз.
  - 4) обладающие положительным значением величины адсорбции.
3. Агрегативная устойчивость характеризуется:
  - 1) способностью системы препятствовать оседанию частиц под действием силы тяжести
  - 2) способностью дисперсной системы сохранять неизменными размеры частиц дисперсной фазы
4. Электрокинетический потенциал – это разность потенциалов
  - 1) возникающий между твердой фазой и жидкостью;
  - 2) возникающий на плоскости скольжения;
  - 3) возникающий между адсорбционным и диффузным слоем.

### **ПК-4**

1. Дисперсные системы, дисперсная фаза и дисперсионная среда которых состоят из взаимонерастворимых или слаборастворимых жидкостей
  - 1) суспензии
  - 2) эмульсии
  - 3) золи
2. Дисперсность –
  - 1) получение частиц дисперсной фазы из сплошного и более крупного по размерам тела
  - 2) определение размеров, формы и концентрации частиц дисперсной фазы
  - 3) величина, обратная размеру частиц дисперсной фазы
  - 4) процесс переноса вещества (ионов, молекул, частиц дисперсных систем) из области большей в область меньшей концентрации
3. Лиофильные эмульгаторы способны стабилизировать
  - 1) прямую эмульсию
  - 2) обратную эмульсию
  - 3) прямую и обратную эмульсию

4. Кинетика набухания идет по механизму реакции

1) нулевого порядка

2) первого порядка

3) второго порядка