

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ТГПУ)**



Утверждаю

декан факультета/  
директор института

« 5 » 09 2014 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.3.В.03. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Трудоёмкость (в зачетных единицах) – 5

Направление подготовки: 020100.62 Химия

Профиль подготовки: Физическая химия

Степень (квалификация) выпускника: бакалавр

### **1. Цель изучения дисциплины (модуля):**

получение студентами основ теоретических знаний по ключевым разделам коллоидной химии и приобретение навыков выполнения лабораторных работ, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

### **2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы.**

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной (профильной) части профессионального цикла Основной образовательной программы. Она изучается на 3 курсе, для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химических дисциплин на предыдущих уровнях образования. В свою очередь, знания, полученные при изучении данной дисциплины, востребованы при освоении других разделов химии, например, химии окружающей среды.

### **3. Требования к уровню освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие специальных компетенций (СК), профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2-4, ПК-6-9, ПК-11), общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-4-9, ОК-14, ОК-18). Освоивший дисциплину «Коллоидная химия» должен

#### **знать:**

- теоретические основы коллоидной химии,
- основные особенности различных дисперсных систем,
- современное состояние коллоидной химии, ее связь с достижениями других наук,
- новые направления развития коллоидной химии (коллоидная химия нанодисперсных систем, белковых систем, самоорганизованные коллоидные структуры и т.д.),
- физические и химические методы получения дисперсных систем,
- методы исследования коллоидных систем,
- перспективы применения коллоидной химии в биологии, медицине, в области защиты окружающей среды, создании принципиально новых материалов и технологий,
- основные положения техники безопасности при работе с неорганическими и органическими веществами;

#### **уметь:**

- доказательно обсуждать теоретические и практические проблемы коллоидной химии,
- планировать и организовать эксперимент по коллоидной химии,
- самостоятельно проводить исследования,
- проводить статистическую обработку результатов анализа,
- использовать информационные технологии для решения научных и профессиональных задач,
- применять полученные знания и навыки при выполнении курсовых и дипломных работ, в педагогической и исследовательской деятельности, в том числе при выполнении исследований «на стыке» наук;

#### **владеть:**

- основными понятиями и терминами науки «Коллоидная химия»,
- знаниями о современном состоянии коллоидной химии,
- навыками обращения с простейшей аппаратурой, стеклянной и кварцевой посудой,
- навыками выполнения экспериментальных работ по коллоидной химии,
- навыками математической обработки полученных результатов.

**4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) \_\_6\_\_ зачетных единиц и виды учебной работы.**

Вид учебной работы	Трудоемкость: зачетные единицы, часы (в соответствии с учебным планом)	Распределение по семестрам, часы (в соответствии с учебным планом)	
	Всего:5 зачетных единиц –180 часов	№ семестра 5	
Аудиторные занятия	76		
Лекции	38		
Практические занятия	-	-	
Семинары	-	-	
Лабораторные работы	38		
Другие виды аудиторных работ	-	-	
Другие виды работ	-	-	
Самостоятельная работа	77		
Курсовой проект (работа)	-	-	
Реферат	-	-	
Расчётно-графические работы	-	-	
Формы текущего контроля	-	Коллоквиумы, контрольные работы, тестирование	
Формы промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом		Экзамен	

**5. Содержание учебной дисциплины (модуля).**

**5.1. Разделы учебной дисциплины (модуля).**

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)			
		лекции	практические (семинары)	лаборатор ные работы	самостоят ельные
5 семестр					
1.	Коллоидные системы. Основные понятия	2			4
2.	Получение и очистка дисперсных систем	2		6	4
3.	Поверхностные явления в дисперсных системах	10		16	22
4.	Свойства дисперсных систем	6			12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы (час) (в соответствии с учебным планом)			
		лекции	практические (семинары)	лабораторные работы	самостоятельные
5.	Устойчивость дисперсных систем	8		4	16
6.	Виды дисперсных систем	10		12	19
	Всего за 5 семестр	38		38	77

## 5.2. Содержание разделов дисциплины(модуля):

### (5 семестр)

5.2.1. *Коллоидные системы. Основные понятия.* Понятие о коллоидных системах, основные особенности коллоидных систем. Классификации дисперсных систем. Количественные характеристики дисперсной фазы.

5.2.2. *Получение и очистка дисперсных систем.* Классификация способов получения дисперсных систем. Диспергирование механическое, ультразвуковое и электрическое. Конденсационные процессы (физическая и химическая конденсация). Мембраны и мембранные процессы. Диализ, электродиализ и ультрафильтрация.

5.2.3. *Поверхностные явления в дисперсных системах.* Поверхностная энергия и поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Определение поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей.

Адгезия. Уравнение Дюпре. Смачивание. Уравнение Юнга. Связь работы адгезии жидкости с краевым углом смачивания. Уравнение Дюпре – Юнга.

Адсорбция. Основные понятия. Адсорбция на границе газ - жидкость. Свойства ПАВ. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностная активность. Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое. Уравнение Шишковского. Адсорбция газов на твердых непористых и макропористых адсорбентах: мономолекулярная адсорбция (основные допущения теории Лэнгмюра, вывод изотермы адсорбции Лэнгмюра, анализ полученного выражения; изотерма Фрейндлиха); полимолекулярная адсорбция (теория Поляни; теория БЭТ). Адсорбция газов на мезопористых адсорбентах. Адсорбция жидкости на поверхности твердого тела (основные закономерности); особенности молекулярной адсорбции; особенности ионной адсорбции.

Электроповерхностные явления. Механизмы образования ДЭС. Строение ДЭС. Факторы, от которых зависит дзета-потенциал. Строение мицелл гидрофобных зольей. Электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал оседания.

5.2.4. *Свойства дисперсных систем.* Оптические свойства. Рассеяние света. Поглощение света и окраска зольей. Оптические методы исследования коллоидных растворов (ультрамикроскопия, электронная микроскопия, нефелометрия, турбидиметрия).

Молекулярно-кинетические свойства. Причины молекулярно-кинетических свойств. Броуновское движение, диффузия, осмос.

Реологические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкости и твердообразные тела. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Куна-Хаувинка. Реологический метод исследования дисперсных систем. Возникновение объемных структур в агрегативно-неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие.

5.2.5. *Устойчивость дисперсных систем.* Факторы устойчивости. Седиментационная устойчивость. Седиментационный анализ дисперсности. Агрегативная

устойчивость. Коагуляция. Причины коагуляции. Правила коагуляции. Кинетика коагуляции электролитами (быстрая коагуляция, медленная коагуляция). Теория устойчивости лиофобных золь (теория ДЛФО). Виды коагуляции электролитами. Защита коллоидных систем. Пептизация.

5.2.6. *Виды дисперсных систем.* Золи и суспензии (классификация, свойства, получение и применение). Пасты и гели (свойства, получение и применение). Эмульсии (классификация, свойства, получение и применение). Пены (свойства, получение и применение). Аэрозоли (классификация, образование, свойства, способы разрушения). Порошки. Коллоидные ПАВ. Высокомолекулярные соединения. Студни. Белки.

### 5.3. Лабораторный практикум.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>5 семестр</b>		
1	5.2.2	Получение дисперсных систем. Химическая, физическая конденсация. Пептизация.
2	5.2.3	Определение поверхностного натяжения растворов на границе жидкость – газ.
3	5.2.3	Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле.
4	5.2.3	Адсорбция метилового оранжевого активированным углем. Десорбция метилового оранжевого.
5	5.2.3	Изучение влияния различных факторов на адсорбцию.
6	5.2.5	Определение порога коагуляции золя гидроксида железа. Пептизация.
7	5.2.6	Определение знака заряда частиц золь методом капиллярного анализа.
8	5.2.6	Набухание ВМС. Определение ИЭТ желатина по набуханию. Коллоидная защита.
9	5.2.6	Определение молярной массы ВМС вискозиметрическим методом.
10	5.2.6	Определение ККМ растворов коллоидных ПАВ.

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 6.1. Основная литература по дисциплине:

1. Зимон, А. Д. Коллоидная химия / А. Д. Зимон. - М. : Агар, 2001. – 317 с.

#### 6.2. Дополнительная литература:

1. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии / С. С. Воюцкий. - М. : Химия, 1976. – 512 с.
2. Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. - СПб. : Лань, 2003. – 336 с.
3. Евстратова, К. И. Физическая и коллоидная химия / К. И. Евстратова, Н. А. Купина, Е. Е. Малахова. - М. : Высшая школа, 1990. – 487 с.
4. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии / Д. А. Фридрихсберг. - Л. : Химия, 1995. – 368 с.
5. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии / Ю. Г. Фролов. - М. : Химия, 1992. – 400 с.
6. Шелудко, А. Коллоидная химия, А. Шелудко. - М. : Мир, 1989. – 332 с.
7. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - М. : Высшая школа, 2004. – 445 с.
8. Баранова, В.И. Расчеты и задачи по коллоидной химии / В.И. Баранова. - М. : Высшая школа, 1989. – 288 с.
9. Лавров, И.С. Практикум по коллоидной химии / И.С. Лавров. - М. : Высшая школа, 1983. – 216 с.

10. Сумм, Б.Д. Основы коллоидной химии / Б.Д. Сумм. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины:

Контролирующая программа по коллоидной химии (электронный вариант).

- <http://top.msu.ru> - каталог научно-образовательных программ МГУ. Программы курсов по химии. Лекции по химии,
- <http://www.chem.msu.su/> - портал химического образования России. Российский химический журнал,
- <http://www.chem.km.ru/> - мир химии,
- <http://rushim.ru/books/books.htm> - электронная библиотека по химии,
- <http://www.chemport.ru> - химический портал ChemPort. ru. Литература по химии,
- <http://www.rushim.ru> – электронные учебники,

### 6.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Проведение лабораторных работ осуществляется в специализированной лаборатории «Большая химическая лаборатория».

№п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование материалов обучения, пакетов программного обеспечения	Наименование технических и аудиовизуальных средств, используемых с целью демонстрации материалов
1.	5.2.2	Реактивы	Аналитические весы, химическая посуда
2.	5.2.3	Реактивы	Спектрофотометр КФК-6, аналитические весы, секундомер, химическая посуда
3.	5.2.5	Реактивы	Аналитические весы, секундомер, химическая посуда
4.	5.2.6	Реактивы	Аналитические весы, кондуктометрическая ячейка, химическая посуда

## 7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

### 7.1. Методические рекомендации преподавателю:

Большинство веществ и материалов, которые возникают естественным или создаются искусственным путем, находятся в раздробленном (дисперсном) состоянии. Коллоидная химия, изучающая особые свойства веществ и материалов, обусловленные их раздробленностью, превратилась в одну из фундаментальных химических наук. Коллоидно-химические закономерности проявляются в самых разнообразных отраслях промышленного и сельскохозяйственного производств, растительном и животном мире, а также практически во всех сферах деятельности человека.

Целью курса является дать студентам понятие о коллоидных системах и их основных особенностях; сущности поверхностных явлений; об электрических, оптических, молекулярно-кинетических, структурно-механических свойствах, агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем; о способах получения и очистки дисперсных систем, а также об основных видах дисперсных систем.

Знания, даваемые дисциплиной «Коллоидная химия», являются неотъемлемой частью базы, необходимой любому грамотному специалисту-химику. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на лабораторных занятиях, на

которых также вырабатываются практические умения обращения с химическим оборудованием и реактивами, выполнение необходимых расчетов.

Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основным тем курса письменно (контрольные работы и (или) тестирование), устно (коллоквиумы), а также при сдаче лабораторной работы преподавателю. Тестирование проводится в компьютерном классе с использованием специальной программы. Задания для тестирования находятся на сайте ТГПУ. Тестирование студенты могут осуществлять в свободном доступе в качестве самостоятельной подготовки как по отдельным темам, так и по дисциплине в целом. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, включающие теоретические вопросы и задачи, разработанные преподавателем по всем изучаемым темам курса, могут выполнять курсовую работу или рефераты. Изучение дисциплины заканчивается итоговым экзаменом.

## **7.2. Методические указания для студентов:**

Курс «Коллоидная химия» студенты изучают в 5 семестре. Перед началом семестра студент должен ознакомиться с разделами изучаемой дисциплины и их содержанием, получить перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу и на экзамен. Студент должен быть знаком с требованиями к уровню освоения дисциплины, формами текущего, промежуточного и итогового контроля. В курсе «Коллоидная химия» после изучения каждого раздела дисциплины студент должен сдать коллоквиум, индивидуальное задание, пройти тестирование и сдать преподавателю лабораторную работу.

## **8. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.**

### **8.1. Тематика рефератов (докладов, эссе):**

1. Дисперсные системы в природе и технике.
2. Мембранные методы очистки дисперсных систем.
3. Применение коллоидной химии в биологии.
4. Применение коллоидной химии в медицине.
5. П.А. Ребиндер –ученый, посвятивший себя развитию коллоидной химии.
6. Устойчивость коллоидных систем – центральная проблема коллоидной химии.

### **8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:**

1. Классификация дисперсных систем.
2. Методы получения дисперсных систем.
3. Мембранные методы очистки дисперсных систем.
4. Количественные характеристики дисперсных систем.
5. Методы определения поверхностного натяжения.
6. Адгезия.
7. Смачивание.
8. Течение жидкостей в капиллярах и пористых телах.
9. Адсорбция на границе газ - жидкость.
10. Уравнение адсорбции Гиббса.
11. Уравнение Лэнгмюра.
12. Адсорбция газов на твердых непористых и макропористых адсорбентах.
13. Адсорбция газов на мезопористых адсорбентах.
14. Адсорбция жидкости на поверхности твердого тела.
15. Сущность и классификация методов хроматографии.
16. Электрические свойства дисперсных систем.
17. Строение ДЭС.

18. Понятие о дзета-потенциале и факторы, влияющие на его величину.
19. Электрокинетические явления.
20. Оптические свойства дисперсных систем.
21. Оптические методы исследования коллоидных систем.
22. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.
23. Седиментационная устойчивость дисперсных систем.
24. Седиментационный анализ дисперсности.
25. Агрегативная устойчивость дисперсных систем.
26. Теория устойчивости лиофобных золей.
27. Защита коллоидных систем.
28. Золи и суспензии.
29. Пасты и гели.
30. Эмульсии.
31. Пены.
32. Аэрозоли.
33. Порошки.
34. Высокомолекулярные соединения.
35. Студни.
36. Белки.
37. Коллоидные ПАВ.

### **8.3. Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз:**

1. Причины возникновения поверхностных явлений.
2. Строение адсорбционных слоев ПАВ.
3. Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция, ионообменная адсорбция). Природа адсорбционных сил.
4. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра и его анализ.
5. Уравнение Фрейндлиха.
6. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера (БЭТ), уравнение изотермы адсорбции, его анализ.
7. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя.
8. Строение мицелл гидрофобных золей.
9. Влияние электролитов на двойной электрический слой.
10. Факторы устойчивости дисперсных систем.
11. Расклинивающее давление.
12. Кинетика коагуляции электролитами.
13. Виды коагуляции электролитами.
14. Правила коагуляции.
15. Методы стабилизации дисперсных систем.
16. Гидрофильно-липофильный баланс.
17. Термодинамика образования мицелл.
18. Строение мицелл.
19. Рост мицелл.
20. Методы определения ККМ.

### **8.4. Примеры тестов:**



1	1	1	Что представляет собой дисперсная фаза?	1		
1	Ответ	1	Раздробленная, прерывная часть дисперсной системы			
2	Ответ	1	Непрерывная, нераздробленная часть дисперсной системы			
3	Ответ	1	Идеальное, абстрактное понятие			
2	1	2	Каково основное отличие лиофобных коллоидных систем от истинных растворов?	2		
1	Ответ	2	Термодинамическая устойчивость			
2	Ответ	2	Гетерогенность системы			
3	Ответ	2	Гомогенность системы			
3	1	3	Чем обусловлены поверхностные явления в дисперсных системах?	3		
1	Ответ	3	Отсутствием межмолекулярных взаимодействий			
2	Ответ	3	Термодинамической устойчивостью систем			
3	Ответ	3	Большой свободной поверхностной энергией			
4	2	4	К какому типу коллоидных систем относятся золи?	1		
1	Ответ	4	Т/Ж			
2	Ответ	4	Ж/Ж			
3	Ответ	4	Г/Ж			
4	Ответ	4	Т/Г			
5	2	5	К какому типу коллоидных систем относятся эмульсии?	2		
1	Ответ	5	Т/Ж			
2	Ответ	5	Ж/Ж			
3	Ответ	5	Г/Ж			
4	Ответ	5	Т/Г			
6	2	6	К какому типу коллоидных систем относятся дымы?	4		
1	Ответ	6	Т/Ж			
2	Ответ	6	Ж/Ж			
3	Ответ	6	Г/Ж			
4	Ответ	6	Т/Г			
7	3	7	Объемная концентрация дисперсной фазы рассчитывается по формуле:	3		

1	Ответ	7	$v = N/V_{д.с.}$			
2	Ответ	7	$v = m_{д.ф.} / V_{д.с.}$			
3	Ответ	7	$v = (V_{д.ф.} / V_{д.с.}) \cdot 100 \%$			
8	3	8	Массовая концентрация дисперсной фазы рассчитывается по формуле:	2		
1	Ответ	8	$v = N/V_{д.с.}$			
2	Ответ	8	$v = m_{д.ф.} / V_{д.с.}$			
3	Ответ	8	$v = (V_{д.ф.} / V_{д.с.}) \cdot 100 \%$			
9	3	9	Численная концентрация дисперсной фазы рассчитывается по формуле:	1		
1	Ответ	9	$v = N/V_{д.с.}$			
2	Ответ	9	$v = m_{д.ф.} / V_{д.с.}$			
3	Ответ	9	$v = (V_{д.ф.} / V_{д.с.}) \cdot 100 \%$			
10	4	10	В чем суть диспергационных методов получения дисперсных систем?	2		
1	Ответ	10	Самопроизвольный переход осадков с частицами коллоидных размеров в раствор			
2	Ответ	10	Дробление крупных частиц до агрегатов коллоидных размеров			
3	Ответ	10	Укрупнение молекул и ионов до агрегатов коллоидных размеров			
11	4	11	Для каких веществ применяют ультразвуковое диспергирование?	1		
1	Ответ	11	Для малопрочных веществ			
2	Ответ	11	Для высокопрочных веществ			
3	Ответ	11	Для веществ в газообразном состоянии			
12	4	12	Как улучшить измельчение вещества в шаровой мельнице?	3		
1	Ответ	12	Проводить измельчение в отсутствие дисперсионной среды			
2	Ответ	12	Проводить мокрый помол			
3	Ответ	12	Проводить мокрый помол в присутствии ПАВ			
13	5	13	В чем суть конденсационных методов получения дисперсных систем?	3		
1	Ответ	13	Самопроизвольный переход осадков с частицами коллоидных размеров в раствор			
2	Ответ	13	Дробление крупных частиц до агрегатов коллоидных размеров			
3	Ответ	13	Укрупнение молекул и ионов до агрегатов коллоидных размеров			
14	5	14	Каково условие получения дисперсной системы методом конденсации?	1		

1	Ответ	14	Пересыщенность исходной системы			
2	Ответ	14	Хорошая растворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде			
3	Ответ	14	Вещества должны быть взяты в стехиометрических соотношениях			
15	5	15	Как должны соотноситься между собой скорость образования зародышей кристаллов дисперсной фазы и скорость роста кристаллов при конденсационном получении коллоидной системы?	1		
1	Ответ	15	$v$ образования зародышей кристаллов $>$ $v$ роста кристаллов			
2	Ответ	15	$v$ образования зародышей кристаллов $<$ $v$ роста кристаллов			
3	Ответ	15	$v$ образования зародышей кристаллов $=$ $v$ роста кристаллов			
16	6	16	Какой процесс лежит в основе мембранной очистки коллоидных систем?	3		
1	Ответ	16	Седиментация			
2	Ответ	16	Броуновское движение			
3	Ответ	16	Диффузия			
17	6	17	Как влияет повышение температуры на диализ?	2		
1	Ответ	17	Не влияет			
2	Ответ	17	Улучшает			
3	Ответ	17	Ухудшает			
18	6	18	Как влияет увеличение поверхности мембраны на диализ?	2		
1	Ответ	18	Не влияет			
2	Ответ	18	Улучшает			
3	Ответ	18	Ухудшает			
19	7	19	Чему равен краевой угол при полном смачивании?	1		
1	Ответ	19	$0^{\circ}$			
2	Ответ	19	$90^{\circ}$			
3	Ответ	19	$120^{\circ}$			
4	Ответ	19	$180^{\circ}$			
20	7	20	При наличии скольких фаз имеет место явление смачивания ?	3		
1	Ответ	20	1			

2	Ответ	20	2			
3	Ответ	20	3			
21	7	21	Поверхностное натяжение легко определить экспериментально на границе раздела фаз...	2		
1	Ответ	21	Г/ТВ			
2	Ответ	21	Г/Ж			
3	Ответ	21	Ж/ТВ			
22	8	22	Как изменяют поверхностное натяжение на границе газ-жидкость поверхностно-активные вещества?	1		
1	Ответ	22	Снижают			
2	Ответ	22	Увеличивают			
3	Ответ	22	Не меняют			
23	8	23	Укажите вид уравнения Гиббса для концентрированных растворов	2		
1	Ответ	23	$\Gamma_i = - (c_i/RT) \cdot (d\sigma/dc_i)$			
2	Ответ	23	$\Gamma_i = - (a_i/RT) \cdot (d\sigma/da_i)$			
3	Ответ	23	$\Gamma_i = - (P/RT) \cdot (d\sigma/dP)$			
24	8	24	По какому механизму протекает адсорбция на мезопористых поверхностях?	2		
1	Ответ	24	Мономолекулярная адсорбция			
2	Ответ	24	Капиллярная конденсация			
3	Ответ	24	Объемное заполнение пор			
25	9	25	Как меняется потенциал в адсорбционной части ДЭС?	1		
1	Ответ	25	Линейно			
2	Ответ	25	Нелинейно			
3	Ответ	25	Не меняется			
26	9	26	Чему равен дзета-потенциал в изоэлектрической точке?	1		
1	Ответ	26	0 мВ			
2	Ответ	26	40 мВ			
3	Ответ	26	100 мВ			
27	9	27	Какое строение имеет мицелла, образованная при сливании растворов нитрата серебра и	1		

			избытка хлорида калия?			
1	Ответ	27	$\{m(\text{AgCl})_n \text{Cl}^{-(n-x)}\text{K}^+\}_x\text{K}^+$			
2	Ответ	27	$\{m(\text{AgCl})_n \text{Ag}^{+(n-x)}\text{NO}_3^-\}_x\text{NO}_3^-$			
3	Ответ	27	$\{m(\text{AgCl})_n \text{Cl}^n\text{K}^+\}$			
28	10	28	Что такое опалесценция?	1		
1	Ответ	28	Рассеяние света коллоидными частицами			
2	Ответ	28	Поглощение света коллоидными частицами			
3	Ответ	28	Преломление света коллоидными частицами			
4	Ответ	28	Отражение света коллоидными частицами			
29	10	29	В каком случае рассеяние света называют Рэлеевским или упругим?	1		
1	Ответ	29	Энергия поглощенного кванта света равна энергии испускаемого кванта света			
2	Ответ	29	Энергия поглощенного кванта света больше энергии испускаемого кванта света			
3	Ответ	29	Энергия поглощенного кванта света меньше энергии испускаемого кванта света			
30	10	30	За счет какого оптического свойства многие коллоидные системы окрашены?	2		
1	Ответ	30	Рассеяние света			
2	Ответ	30	Поглощение света			
3	Ответ	30	Преломление света			
4	Ответ	30	Отражение света			
31	11	31	Интенсивность броуновского движения увеличивается при ...	1		
1	Ответ	31	Повышении температуры			
2	Ответ	31	Увеличении массы частицы			
3	Ответ	31	Увеличении вязкости среды			
32	11	32	В полной мере диффузия проявляется у...	1		
1	Ответ	32	Высокодисперсных систем			
2	Ответ	32	Среднедисперсных систем			
3	Ответ	32	Грубодисперсных систем			
33	11	33	Укажите формулу, связывающую средний сдвиг частицы с коэффициентом диффузии	2		
1	Ответ	33	$x_{\text{ср}} = \sqrt{(RT t)/(N_A 3\pi\eta r)}$			

2	Ответ	33	$x_{cp}^2 = 2Dt$			
3	Ответ	33	$x_{cp}^2 = (kTt)/(3\pi\eta r)$			
34	12	34	Как изменяется коагулирующая способность электролита при увеличении кристаллического радиуса иона-коагулянта?	1		
1	Ответ	34	Увеличивается			
2	Ответ	34	Уменьшается			
3	Ответ	34	Не изменяется			
35	12	35	Как изменяется коагулирующая способность электролита при увеличении заряда иона-коагулянта?	1		
1	Ответ	35	Увеличивается			
2	Ответ	35	Уменьшается			
3	Ответ	35	Не изменяется			
36	12	36	Что такое седиментация?	2		
1	Ответ	36	Слипание твердых частиц дисперсной фазы			
2	Ответ	36	Оседание частиц дисперсной фазы			
3	Ответ	36	Переход осадка с частицами коллоидного размера в раствор			
37	13	37	Каково агрегатное состояние дисперсной фазы в суспензиях?	2		
1	Ответ	37	Жидкое			
2	Ответ	37	Твердое			
3	Ответ	37	Газообразное			
38	13	38	В какую структурированную систему может перейти золь?	2		
1	Ответ	38	Суспензия			
2	Ответ	38	Гель			
3	Ответ	38	Паста			
39	13	39	Каково агрегатное состояние дисперсионной среды в гелях?	1		
1	Ответ	39	Жидкое			
2	Ответ	39	Твердое			
3	Ответ	39	Газообразное			

40	14	40	Каково агрегатное состояние дисперсной фазы в эмульсиях?	1		
1	Ответ	40	Жидкое			
2	Ответ	40	Твердое			
3	Ответ	40	Газообразное			
41	14	41	Какова полярность фазы в прямых эмульсиях?	1		
1	Ответ	41	Неполярная			
2	Ответ	41	Полярная			
42	14	42	В чем лучше должны растворяться ПАВ, чтобы стабилизировать прямую эмульсию?	1		
1	Ответ	42	В воде			
2	Ответ	42	В углеводородах			
43	15	43	Какую геометрическую форму имеет пузырек в монодисперсных пенах?	2		
1	Ответ	43	Шар			
2	Ответ	43	Пентагональный додекаэдр			
3	Ответ	43	Гексагональный октаэдр			
44	15	44	Каково агрегатное состояние дисперсионной среды в пенах?	1		
1	Ответ	44	Жидкое			
2	Ответ	44	Твердое			
3	Ответ	44	Газообразное			
45	15	45	Какова концентрация дисперсной фазы в пенах?	3		
1	Ответ	45	Больше 42% (об)			
2	Ответ	45	Больше 55% (об)			
3	Ответ	45	Больше 74% (об)			
46	16	46	Каково агрегатное состояние дисперсионной среды в аэрозолях?	3		
1	Ответ	46	Жидкое			
2	Ответ	46	Твердое			
3	Ответ	46	Газообразное			
47	16	47	К какому типу коллоидных систем относится смог?	3		
1	Ответ	47	ЖГ			

2	Ответ	47	Т/Г			
3	Ответ	47	(Ж + Т)/Г			
48	16	48	По какому типу происходит коагуляция в аэрозолях?	1		
1	Ответ	48	Быстрая коагуляция			
2	Ответ	48	Медленная коагуляция			
3	Ответ	48	Не происходит			
49	17	49	Какую форму имеют мицеллы Гартли?	1		
1	Ответ	49	Сферическая			
2	Ответ	49	Дискообразная			
3	Ответ	49	Пластинчатая			
4	Ответ	49	Цепочечная			
50	17	50	К какому классу ПАВ относятся белки?	3		
1	Ответ	50	Катионные ПАВ			
2	Ответ	50	Анионные ПАВ			
3	Ответ	50	Амфолитные ПАВ			



### **8.5. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к экзамену, зачету):**

1. Понятие о коллоидных системах, основные особенности коллоидных систем.
2. Классификации дисперсных систем.
3. Количественные характеристики дисперсной фазы.
4. Классификация способов получения дисперсных систем.
5. Методы очистки дисперсных систем.
6. Поверхностное натяжение.
7. Методы определения поверхностного натяжения.
8. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение жидкостей.
9. Адгезия. Уравнение Дюпре.
10. Смачивание. Уравнение Юнга.
11. Связь работы адгезии жидкости с краевым углом смачивания. Уравнение Дюпре – Юнга.
12. Адсорбция на границе газ - жидкость.
13. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса.
14. Уравнение Шишковского.
15. Адсорбция газов на твердых непористых и макропористых адсорбентах: мономолекулярная адсорбция (теория Лэнгмюра, изотерма Фрейндлиха).
16. Полимолекулярная адсорбция (теория Поляни; теория БЭТ).
17. Адсорбция газов на мезопористых адсорбентах.
18. Адсорбция жидкости на поверхности твердого тела (основные закономерности), особенности молекулярной адсорбции.
19. Особенности ионной адсорбции.
20. Механизмы образования ДЭС.
21. Строение ДЭС. Факторы, от которых зависит дзета-потенциал.
22. Строение мицелл гидрофобных зольей.
23. Электрокинетические явления.
24. Оптические свойства. Рассеяние света.
25. Поглощение света и окраска зольей.
26. Оптические методы исследования коллоидных растворов (ультрамикроскопия, электронная микроскопия, нефелометрия, турбидиметрия).
27. Причины молекулярно-кинетических свойств. Броуновское движение, диффузия, осмос.
28. Реологические свойства дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам.
29. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнения Эйнштейна, Штаудингера, Марка-Куна-Хаувинка.
30. Реологический метод исследования дисперсных систем.
31. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Переход одних структур в другие.
32. Факторы устойчивости дисперсных систем.
33. Седиментационная устойчивость.
34. Седиментационный анализ дисперсности.
35. Агрегативная устойчивость. Коагуляция.
36. Правила коагуляции.
37. Кинетика коагуляции электролитами (быстрая коагуляция, медленная коагуляция).
38. Теория устойчивости лиофобных зольей (теория ДЛФО).
39. Виды коагуляции электролитами.
40. Защита коллоидных систем.
41. Пептизация.
42. Золи и суспензии (классификация, свойства, получение и применение).

43. Пасты и гели (свойства, получение и применение).
44. Эмульсии (классификация, свойства, получение и применение).
45. Пены (свойства, получение и применение).
46. Аэрозоли (классификация, образование, свойства, способы разрушения).
47. Порошки.
48. Коллоидные ПАВ.
49. Высокомолекулярные соединения.
50. Студни.
51. Белки.

**8.6. Темы для написания курсовой работы (представляются на выбор обучающегося, если предусмотрено рабочим планом):**

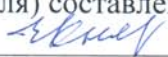
1. Коллоидная химия нанодисперсных систем.
2. Химические реакции в коллоидных микрореакторах.
3. Самоорганизованные коллоидные структуры.
4. Коллоидная химия белковых систем.

**8.7. Формы контроля самостоятельной работы:** Формами контроля самостоятельной работы студентов являются коллоквиумы, индивидуальные задания, промежуточное тестирование, подготовка и выступление с докладами.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки

020100.62 Химия. Профиль: Физическая химия

(указывается код и наименование направления подготовки)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена:  
к.х.н., доцент кафедры неорганической химии  Князева Е.П.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры неорганической химии  
протокол № 1 от 30.08 2011 года.

Зав. кафедрой  Ковалева С.В..  
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена методической комиссией биолого-химического факультета  
протокол № 4 от 2.09 2011 года.

Председатель методической комиссии  Князева Е.П.  
(подпись)