

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ

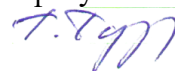
Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 8 от «05» июня 2017 г.

Зав. кафедрой



/Кулиш Е.И.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института



/Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Коллоидная химия

Базовая часть

**программа специалитета**

Специальность

04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Специализация

Высокомолекулярные соединения

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Разработчик (составитель)  
профессор кафедры высокомолекулярных  
соединений и общей химической технологии,  
д.х.н., доцент



/ Ахметханов Р.М.

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: д.х.н., доцент Ахметханов Р.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии протокол от «05» июня 2017 г. № 8

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины) приняты на заседании кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии протокол от «29» мая 2018 г. № 10

Заведующий кафедрой



\_\_\_Кулиш Е.И./

### Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	9
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	11
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	11
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	29
4.3.	Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	32
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	43
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	43
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	44
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	45

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	При меч ание
знания	теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Знать: основные источники научной информации по химии	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	
	основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	Основные понятия и законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	

	Знать: основные законы химии и смежных наук	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
умения	выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам		
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Уметь: пользоваться печатными и электронными источниками информации по химии	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	
	Уметь: использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	

	Применять основные законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	
	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Владеть: навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	
	Владеть: навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных видов физико-химического анализа.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием		
	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	

	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
--	--	--	--

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к *базовой* части.  
Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель курса коллоидной химии – ознакомить студентов с основами современного учения о дисперсном (нано) состоянии вещества, поверхностных явлениях в дисперсных системах, дать представление о теоретической и экспериментальной базе, а также о междисциплинарном характере и об основных перспективах и проблемах этой обширной области химии. Задачи курса – дать чёткое представление о фундаментальных теоретических и экспериментальных основах коллоидной химии в её современном состоянии, а также понимание природы и механизмов процессов, протекающих в микрогетерогенных системах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.05	Экономика
Б1.Б.06	Математика
Б1.Б.09	Физика
Б1.Б.10	Неорганическая химия
Б1.Б.11	Аналитическая химия
Б1.Б.12	Органическая химия
Б1.Б.13	Физическая химия

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1 .

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Код и формулировка компетенции**

ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворитель- но»)	3 («Удовлетворитель- но»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
1 этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин



2 этап (уровень)	<p>Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин</p>	<p>Не умеет 1. классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК</p>	<p>Затрудняется интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин</p>	<p>Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов</p>	<p>Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин</p>
	<p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам</p>	<p>Не умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки</p>	<p>Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии</p>	<p>Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии</p>	<p>Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии</p>

	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использовани ем электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам
--	---	---	--	--	---

### Код и формулировка компетенции

**ОПК-2** владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно »)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов

					эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями

Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов
-----------------------	--	--	---	--	--

### Код и формулировка компетенции

#### ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные источники научной информации по химии	Знает о основных источниках информации сети интернет	Знает принципы систематизации научной информации	Знает основные периодические издания по теме научной деятельности	Знает о дополнительных источниках получения информации

Второй этап (уровень)	Уметь: пользоваться печатными и электронными источниками информации по химии	Умеет пользоваться стандартными поисковыми программами интернета	Умеет пользоваться каталогом научной библиотекой	Умеет пользоваться Библиотекой e-library	Умеет систематизировать и обобщать данные, полученные из различных источников
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации	Владеет навыками составления запроса	Владеет навыками поиска информации в учебных изданиях	Владеет навыками поиска информации в научных периодических изданиях	Владеет систематическими навыками поиска и обработки научной информации

### Код и формулировка компетенции

#### ОПК-6 Владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Затрудняется в знании основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Имеет общее представление об основных характеристиках и свойствах компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает основные принципы организации химического производства, регламент и технические средства, необходимые для контроля и управления технологическим процессом	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения	Умеет определять риски и предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры

Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	Владеет простейшими навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	Владеет базовыми навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие неточности	Владеет методами выбора рациональных технологических схем производства и методами утилизации отходов производства.	Владеет методами расчёта рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы.
-----------------------	---	---	--	--	--

**Код и формулировка компетенции**

**ПК- 2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормальном режиме их функционирования при проведении отдельных операций	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен

					диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
Третий этап (уровень)	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки
	<u>Владеть:</u>	Затрудняется в порядке	Проводит измерения,	Самостоятельно готовит	Способен к



	начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	не способен изменять параметры прибора.	прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
--	--	--	---	--	--

### Код и формулировка компетенции

**ПК-3** владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Фрагментарные представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Неполные представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Сформированные систематические

Второй этап (уровень)	Уметь: Применять основные фундаментальные химические понятия	Обладает фрагментарной способностью применения основных фундаментальных химических понятий	Умеет применять основные фундаментальные химические понятия	В целом успешное применение основных фундаментальных химических понятий	Сформированное умение пользоваться основными фундаментальными химическими понятиями
Третий этап (уровень)	Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	Фрагментарное применение основных фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не систематическое применение фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение фундаментальных химических понятий	Успешное и систематическое применение фундаментальных химических понятий

### Код и формулировка компетенции

**ПК-4** способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

Первый этап (уровень)	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки в целом полные, но содержат некоторые пробелы.	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
Третий этап (уровень)	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и <b>системное</b> владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
знания	теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	Знать: основные источники научной информации по химии	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и	<i>устный опрос, коллоквиум,</i>

	предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	технологических условиях	<i>лабораторная работа, тест</i>
	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	Основные понятия и законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	Знать: основные законы химии и смежных наук	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
умения	выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам		
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	Уметь: пользоваться печатными и электронными источниками информации по химии	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>

			<i>орная работа, тест</i>
	Уметь: использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	Применять основные законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>

базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
Владеть: навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации	ОПК-5 способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных видов физико-химического анализа.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
<u>Владеть:</u> начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием		
Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>
Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<i>устный опрос, коллоквиум, лабораторная работа, тест</i>

#### 4.3 Рейтинг план дисциплины (приложение 2)

## Экзаменационные билеты

Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Особые свойства коллоидного состояния. Основные признаки объектов коллоидной химии.
2. Классификация дисперсных систем.
3. Основы термодинамики поверхностных явлений. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое.
4. Внутреннее давление, его связь с поверхностным натяжением и другими макроскопическими характеристиками веществ.
5. Влияние температуры на термодинамические функции поверхностного слоя в чистых однокомпонентных жидкостях на границе с собственным паром.
6. Поверхностное натяжение. Опыт Дюпре. Факторы влияющие на поверхностное натяжение.
7. Межфазное натяжение на поверхности раздела насыщенных растворов двух взаимно ограниченно растворимых жидкостей. Правило Антонова.
8. Свободная энергия твердых тел. Специфика проявления.
9. Капиллярное давление. Закон Лапласа.
10. Зависимость давления насыщенного пара от кривизны поверхности раздела сосуществующих фаз. Закон Томсона-Кельвина.
11. Статические методы определения (измерения) поверхностного натяжения.
12. Полустатические методы измерения поверхностного натяжения.
13. Оценка поверхностной энергии твердых тел.
14. Влияние неоднородности и шероховатости твердых поверхностей на смачивание.
15. Термодинамические условия смачивания и растекания на твердых и жидких поверхностях. Количественные критерии смачивания.
16. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Избирательное смачивание.
17. Гистерезис смачивания.
18. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса.
19. ПАВ и ПИВ на разных межфазных поверхностях. Правило уравнивания полярностей Ребиндера.
20. Представление о гидрофильно-липофильном балансе молекул ПАВ.
21. Работа адсорбции. Правило Траубе-Дюкло, его теоретическое обоснование.
22. Условия применимости правила Траубе-Дюкло. Обращение правила Траубе-Дюкло.
23. Классификация ПАВ по молекулярному строению. Примеры ПАВ.
24. Классификация ПАВ по механизму действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства).
25. Поверхностная активность ПАВ. Расчет поверхностной активности по изотерме поверхностного натяжения.
26. Расчет изотермы адсорбции по изотерме поверхностного натяжения. Определение молекулярных констант ПАВ.
27. Строение адсорбционных слоев ПАВ. Газообразные, жидкие и твердые пленки ПАВ.
28. Двухмерное состояние вещества в поверхностном слое. Уравнение двухмерного состояния.
29. Экспериментальная проверка уравнения адсорбции Гиббса.
30. Расчет молекулярных констант ПАВ по уравнению двухмерного состояния вещества.



31. Уравнение Шишковского. Физический смысл констант уравнения Шишковского.
32. Связь уравнений Шишковского и Ленгмюра.
33. Особенности адсорбции ионов из раствора на твердой поверхности.
34. Лиофилизация и лиофобизация поверхностей, применение ПАВ для управления процессами смачивания.
35. Влияние адсорбционных слоев ПАВ на смачивание.
36. Коллоидно-химические основы флотации.
37. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и протекания.
38. Современная теория строения ДЭС лиофобных зольей.
39. Измерение и расчет электрокинетического потенциала. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.
40. Диффузная часть ДЭС для сильно и слабо заряженных поверхностей.
41. Влияние индифферентных электролитов на строение ДЭС и величину электрокинетического потенциала. Уравнение Никольского.
42. Влияние специфической адсорбции ионов индифферентных электролитов на электрокинетический и термодинамический потенциалы.
43. Влияние неиндифферентных электролитов на строение ДЭС. Перезарядка поверхности.
44. Факторы, влияющие на величину электрокинетического потенциала.
45. Практическое применение электрокинетических явлений.
46. Основы термодинамики дисперсных систем. Работа образования частицы дисперсной фазы при диспергировании и конденсации.
47. Основы термодинамической и кинетической теории образования новой фазы по Гиббсу-Фольмеру (гомогенное зародышеобразование).
48. Гетерогенное образование зародышей новой фазы. Роль смачивания в снижении работы образования зародышей новой фазы.
49. Очистка коллоидных систем. Диализ. Электродиализ. Ультрафильтрация.
50. Методы конденсационного образования дисперсных систем. Условия, необходимые для получения лиофобных зольей посредством химической реакции. Строение мицелл.
51. Пути управления степенью дисперсности при получении коллоидных систем.
52. Критерии Ребиндера и Ребиндера-Щукина самопроизвольного диспергирования объемных фаз при образовании лиофильных зольей.
53. Дисперсные системы вблизи критической точки (критические эмульсии).
54. Дисперсионные методы получения коллоидных систем. Адсорбционное влияние среды на механические свойства твердых тел – эффект Ребиндера. Понижители прочности.
55. Пептизация как метод получения коллоидных систем. Условия равновесия между процессами пептизации и агрегирования. Виды пептизации.
56. Мицеллообразование в водных и неводных средах. ККМ. Методы ее определения. Точка Крафта.
57. Факторы, влияющие на ККМ (длина радикала, природа полярной группы ПВХ, электролиты, температура и пр.).
58. Солюбилизация в прямых и обратных мицеллах. Практическое применение солюбилизации.
59. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Факторы, влияющие на седиментационную устойчивость.

60. Процессы, ведущие к нарушению агрегативной устойчивости дисперсных систем.
61. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем.
62. Эффекты Гиббса и Марангони-Гиббса как фактор стабилизации пен и эмульсий.
63. Структурно-механический барьер по Ребиндеру.
64. Расклинивающее давление по Дерягину.
65. Электростатическая составляющая расклинивающего давления.
66. Межмолекулярные взаимодействия в дисперсных системах. Молекулярная составляющая расклинивающего давления.
67. Фактор стабилизации дисперсных систем - гидродинамическое сопротивление прослойки среды.
68. Теория устойчивости и коагуляции ДЛФО.
69. Особенности коагуляции зольей электролитами. Их объяснение с точки зрения теории ДЛФО.
70. Порог коагуляции с точки зрения теории ДЛФО.
71. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция.
72. Правило Шульце-Гарди и критерий Эйлера-Корфа. Их объяснение с точки зрения теории ДЛФО.
73. Явление неправильных рядов при коагуляции зольей.
74. Кинетика коагуляции. Уравнение Смолуховского. Быстрая и медленная коагуляция.
75. Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролита.
76. Аэрозоли. Особенности их строения и свойства. Методы разрушения аэрозолей.
77. Эмульсии. Строение, устойчивость, методы получения. Эмульгаторы.
78. Обращение фаз в эмульсиях. Правило Банкрофта и его взаимосвязь с величиной ГЛБ.
79. Пены. Строение, устойчивость, методы получения.

Образец экзаменационного билета:

## БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

по дисциплине Коллоидная химия  
 Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

### Экзаменационный билет № 2

1. Уравнение Ленгмюра и его связь с уравнением Шишковского.
2. Методы конденсационного образования дисперсных систем. Условия, необходимые для получения лиофобных зольей посредством химической реакции. Строение мицелл.

Зав. кафедрой, профессор

Кулиш Е.И.

Перевод оценки из 100-балльной в пятибалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Вопросы к коллоквиумам****Коллоквиум №1.****Введение.**

1. Предмет коллоидной химии. Основные разделы и направления коллоидной химии, объекты и цели изучения. Классификация дисперсных систем: по размерам частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по концентрации. Количественные характеристики дисперсности: дисперсность, радиус кривизны, удельная поверхность.
2. Понятие о термодинамически устойчивых (лиофильных) и термодинамически неустойчивых (лиофобных) дисперсных системах (ДС). Особенности нанодисперсного (коллоидного) состояния вещества. Универсальность дисперсного состояния вещества. Определяющая роль поверхностных явлений в дисперсных системах.
3. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, почвоведением, медициной. Значение коллоидной химии в охране окружающей среды.

**Молекулярные взаимодействия и особые свойства****поверхностей раздела фаз.**

1. Условие существования устойчивой границы раздела фаз в однокомпонентной системе. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки, единицы измерения. Опыт Дюпре. Причины появления свободной поверхностной энергии на границе раздела фаз. Особенности термодинамического состояния вещества в поверхностном слое. Понятие о поверхности

разрыва и разделяющей поверхности. Метод избыточных термодинамических функций ( $\sigma$ ,  $\varepsilon$ ,  $\eta$ ) поверхностного слоя по Гиббсу. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз.

2. Влияние температуры на избытки термодинамических функций поверхностного слоя неассоциированных жидкостей. Критическая температура по Менделееву.

3. Связь поверхностной энергии с межмолекулярными взаимодействиями в объеме конденсированной фазы (энергией сцепления молекул, теплотой сублимации, работой когезии). Правило Стефана. Внутреннее давление по Ребиндеру, его связь с поверхностным натяжением и физическими характеристиками вещества (модулем упругости, идеальной прочностью и т.д.). Константа Гамакера, ее связь с работой когезии и поверхностным натяжением. Вклад дисперсионной и недисперсионной составляющих межмолекулярных взаимодействий в поверхностное натяжение.

Особенности границы раздела фаз твердых тел. Специфика проявления свободной поверхностной энергии твердых тел.

4. Особенности поверхности раздела конденсированных фаз в двух компонентных системах. Связь межфазного поверхностного натяжения с межмолекулярными взаимодействиями в объеме фаз. Работа адгезии. Понятие об энергии смешения компонентов. Сложная константа Гамакера, ее связь с межфазным поверхностным натяжением. Межфазное поверхностное натяжение по Фуоксу, Джерифалко и Гуду. Эмпирическое правило Антонова. Работа адгезии на границе раздела фаз при воплощении правила Антонова.

5. Влияние кривизны поверхности на равновесие в однокомпонентных системах. Закон Лапласа. Капиллярное давление. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Уравнение Томсона (Кельвина). Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Зависимость растворимости от кривизны поверхности дисперсных частиц. Уравнение Гиббса - Оствальда - Фрейндлиха.

6. Смачивание. Краевой угол. Вывод уравнения Юнга. Соотношение между работами адгезии и когезии при смачивании. Теплота смачивания. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхности твердых тел (лиофильных и лиофобных). Термодинамические условия полного смачивания (растекание). Влияние шероховатости и загрязнения поверхности на смачивание. Гистерезис смачивания.

7. Методы измерения поверхностного натяжения на легко подвижных границах фаз. Статические и полустатические методы: инструментальное оформление, условия эксперимента, расчетные формулы. Понятие о динамических методах. Определение и оценка свободной поверхностной энергии твердых тел.

## **Коллоквиум №2.**

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

#### **Влияние адсорбционных слоев на свойства дисперсных систем.**

1. Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Термодинамика процесса адсорбции. Избыточная и полная адсорбция. Уравнение адсорбции Гиббса.

2. Поверхностно-активные (ПАВ), поверхностно-неактивные и поверхностно-инактивные вещества. Относительность понятия «поверхностная активность» (зависимость от природы контактирующих фаз). Поверхностно-активные металлы.
3. Зависимость поверхностного натяжения растворов от концентрации ПАВ. Поверхностная активность ПАВ. Расчет изотермы адсорбции и поверхностной активности по изотерме поверхностного натяжения. Определение молекулярных констант ПАВ. Движущая сила процесса адсорбции. Уравнение Шишковского. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнением Гиббса, Шишковского.
4. Изменение поверхностной активности ПАВ в гомологическом ряду ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе-Дюкло. Работа адсорбции. Условие выполнения и обращения правила Траубе-Дюкло.
5. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двухмерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и насыщенных слоях. Уравнения состояния монослоя ПАВ (идеального двухмерного газа по Фольмеру).
6. Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ. Поверхностное (двухмерное) давление, методы его измерения. Изотермы поверхностного давления. Основные типы пленок: газообразные, жидкие, твердые. Условия перехода пленки от одного состояния к другому. Уравнение состояния двухмерных адсорбционных слоев по Фрумкину.
7. Органические ПАВ. Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионо-активные, амфолитные, неионогенные). Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, моющие вещества). Области применения ПАВ. Проблема биоразлагаемости ПАВ.
8. Адсорбция ПАВ на границе раздела конденсированных фаз (на границе раздела жидкость-жидкость и твердое тело-жидкость). Правило уравнения полярностей Ребиндера. Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ). Модифицирующее действие ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация поверхностей. Управление смачиванием в процессах флотации.

### **Коллоквиум №3.**

#### **Образование дисперсных систем.**

#### **Лиофильные и лиофобные дисперсные системы.**

1. Понятие лиофильных дисперсных систем. Термодинамика образования лиофильных коллоидных систем. Критерий самопроизвольного диспергирования Ребиндера-Щукина. Условия образования лиофильных систем.
2. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Основные методы определения ККМ. Эмпирические закономерности изменения ККМ и минимального значения поверхностного натяжения на границе раздела ПАВ - воздух в гомологических рядах ПАВ.
3. Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ. Мицеллы Гартли-Ребиндера и Мак Бена. Смешанные мицеллы.
4. Термодинамика мицеллообразования: тепловые эффекты, диаграмма фазовых состояний, температурная зависимость ККМ; точка Крафта. Точка помутнения.

5. Солюбилизация в растворах ПАВ. Относительная солюбилизация, зависимость от температуры и концентрации. Солюбилизация в неводных средах. Практическое применение мицеллярных систем (в химии, синтезе полимеров, биологии, моющее действие).

6. Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Диспергирование твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Теория Гриффитса: условие самопроизвольного распространения трещин. Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности, как следствие снижения поверхностной энергии твердых тел. Термодинамические условия проявления эффекта Ребиндера. Влияние химической природы твердых тел и жидкостей на возможность его проявления. Практическое приложение эффекта Ребиндера. Пептизация.

7. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Химические и физико-химические способы конденсации. Условия, необходимые для получения золей, в процессе химических реакций (примеры). Методы получения монодисперсных золей. Пути управления степенью дисперсности.

#### **Коллоквиум №4.**

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

1. Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии.

2. Строение ДЭС: модель плоского конденсатора (Гельмгольц), учет теплового движения ионов (модель Гуи - Чепмена); роль химической природы ионов (теория Штерна). Общий и электрокинетический потенциалы. Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита.

3. Электрокинетические явления: электрофорез; электроосмос; потенциал течения; потенциал оседания Уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Факторы, влияющие на интенсивность электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал, граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Практическое приложение электрокинетических явлений. Электрокапиллярные явления. Уравнение Липпмана.

4. Строение мицелл гидрозолей. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов на строение ДЭС. Перезарядка золей под действием электролитов. Изоэлектрическая точка. Влияние различных факторов на общий и электрокинетический потенциал (разбавление и концентрирование золя, диализ, рН, температура).

5. Ионный обмен. Уравнение Никольского. Лиотропные ряды. Ионообменные смолы. Процессы ионного обмена в природе и технике (примеры).

##### **Устойчивость и эволюция дисперсных систем.**

1. Понятие об агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем. Процессы, ведущие к потере агрегативной устойчивости: изотермическая перегонка, коалесценция, коагуляция. Роль теплового движения в седиментационной и агрегативной устойчивости.

2. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем. Термодинамическая устойчивость тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления, учет молекулярной природы контактирующих фаз и формы частиц (тонкие пленки и сферические частицы). Электростатическая составляющая расклинивающего давления, ее связь со строением диффузной части ДЭС. Расклинивающее давление для сильно и слабо заряженной поверхности. Природа устойчивости дисперсных систем, стабилизированными диффузными слоями по теории ДЛФО.
3. Факторы стабилизации дисперсных систем. Эффективная упругость пленок с адсорбционными слоями ПАВ. Эффекты Гиббса и Марангони-Гиббса. Электростатическая составляющая расклинивающего давления по Дерягину. Гидродинамическое сопротивление прослойки среды вытеканию, вязкое составляющее расклинивающего давления. Структурно-механический барьер (СМБ) по Ребиндеру. Условия, определяющие высокую эффективность СМБ. Реологические свойства адсорбционных слоев ПАВ. Энтропийный фактор. Смешанные факторы.
4. Основы теории устойчивости и коагуляции ДЛФО. Особенности коагуляции золей электролитами, их объяснения с точки зрения теории ДЛФО. Порог коагуляции и критическое значение электрокинетического потенциала с точки зрения теории ДЛФО. Зависимость порога коагуляции от размера и заряда коагулирующего иона. Коагуляция сильно и слабо заряженных золей. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Обоснование правила Шульце-Гарди и критерия Эйлера-Корфа в теории ДЛФО. Явление «неправильных» рядов при коагуляции.
5. Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролитов. Кинетика быстрой коагуляции по Смолуховскому. Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Орто- и перикинетическая коагуляция. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция. Применение коагулянтов и флокулянтов для очистки воды.
6. Аэрозоли. Классификация аэрозолей по агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы. Методы получения аэрозолей. Молекулярно-кинетические свойства аэрозолей. Особенность электрических свойств аэрозолей, причины возникновения электрического заряда на поверхности частиц. Факторы устойчивости аэрозолей. Способы и особенности разрушения аэрозолей. Практическое использование аэрозолей. Роль аэрозолей в загрязнении окружающей среды.
7. Эмульсии. Классификация, определение типа эмульсии и степени дисперсности капель дисперсной фазы. Эмульгаторы, принцип выбора ПАВ для стабилизации прямых и обратных эмульсий. Правило Банкрофта. Роль ГЛБ молекулы ПАВ в стабилизации эмульсии. Обращение фаз в эмульсиях. Факторы стабилизации эмульсий. Методы получения и разрушения эмульсий. Практическое применение эмульсий.
8. Пены. Строение пен, их классификация. Кратность пен. Пенообразователи первого и второго ряда. Зависимость устойчивости пены от концентрации пенообразователя. Влияние электролитов на пенообразующую способность ПАВ. Пенные пленки. Факторы устойчивости пен. Понятие о черных пленках. Способы получения и разрушения пен. Практическое применение пен.

***Критерии оценки (в баллах)***

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все вопросы, продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- 4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.
- 3-2 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 1-0 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Требования к оформлению отчёта о лабораторной работе**

Лабораторная работа должна состоять из следующих глав:

1. Титульный лист.
2. Описание цели работы.
3. Предоставление кратких теоретических сведений.
4. Описание технического оснащения и методики проведения эксперимента.
5. Полученные в ходе проведения эксперимента результаты.
6. Анализ данных, полученных в ходе проведения эксперимента.
7. Подведение итогов, формулировка выводов

### **Критерии оценки (в баллах)**

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не представил оформленный отчёт о лабораторной работе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент допустил ошибки в оформлении отчёта о лабораторной работе и в расчётах;
- 2 балла выставляется студенту, если студент оформил отчёт по форме и не допущено ошибок в расчётах и содержании;

### **Вопросы для устного опроса:**

1. Основные признаки объектов коллоидной химии.
2. Классификация дисперсных систем и примеры из жизни.
3. Статические методы определения (измерения) поверхностного натяжения. Их характеристика, достоинства и недостатки метода
4. Полу статические методы измерения поверхностного натяжения. Их характеристика, достоинства и недостатки метода
5. динамические методы измерения поверхностного натяжения. Их характеристика, достоинства и недостатки метода
6. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Избирательное смачивание.
7. Представление о гидрофильно-липофильном балансе молекул ПАВ.
8. Классификация ПАВ по молекулярному строению. Примеры ПАВ.
9. Классификация ПАВ по механизму действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие средства).
10. Лиофилизация и лиофобизация поверхностей, применение ПАВ для управления процессами смачивания.



11. Практическое применение электрокинетических явлений.
12. Очистка коллоидных систем. Диализ. Электродиализ. Ультрафильтрация.
13. Солюбилизация. Практическое применение солюбилизации.
14. Аэрозоли. Особенности их строения и свойства. Методы разрушения аэрозолей.
15. Эмульсии. Строение, устойчивость, методы получения. Эмульгаторы.
16. Пены. Строение, устойчивость, методы получения.

**Критерии оценки (в баллах)**

- 2 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретический вопрос
- 1 балла выставляется студенту, если при ответе допущено несколько существенных ошибок;

**Примеры тестовых заданий**

1. Наличие избытка свободной энергии на поверхности раздела фаз обусловлено:

1. только различием концентраций вещества в двух фазах;
2. только различием агрегатного состояния вещества;
3. некомпенсированностью межмолекулярных взаимодействий на поверхности по сравнению с объемом;
4. более высокой энергией взаимодействия молекул на поверхности по сравнению с объемом.

2. Разность давлений в объемных фазах, разделенных искривленной поверхностью, возрастает с:

1. увеличением  $\sigma$ ;
2. увеличением радиуса кривизны;
3. уменьшением  $\sigma$ ;
4. уменьшением радиуса кривизны;
5. повышением температуры;
6. уменьшением температуры.

3. Закон Томсона – Кельвина лежит в основе:

1. капиллярной конденсации;
2. процессов образования новой фазы;
3. изотермической перегонки;
4. рекуперации летучих растворителей;
5. всех названных процессов.

**Критерии оценки (в баллах)**

- 0 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 0 %;
- 3 балла выставляется студенту, если количество правильных ответов 30 %;
- 5 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 40 %;
- 10 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 60 %;
- 15 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 80 - 100%.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература:**

1. Шукин Е.Д. Коллоидная химия :учебник для ун-тов и химико-технолог.вузов /Е.Д.Шукин, А.В.Перцова, Е.А.Амелин – М.:Высшая школа, (1992, 2002, 2004, 2012) с.
2. Гельфман, М. И. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов .— Изд 6-е, стер. — СПб. : Лань, 2017 .— 336 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0478-0 .— <URL:<[https://e.lanbook.com/book/91307#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/91307#book_name)>>.
3. Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Волков .— Изд. 2-е, испр. — Санкт-Петербург :Лань, 2015 .— 672 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1819-0 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65045](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65045)>.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Практикум по коллоидной химии (коллоидная химия латексов и поверхностно-активных веществ) : уч. пособие для студентов химико-технологич. спец. вузов / под ред.Р.Э.Неймана .— М. : Высшая школа, 1972 .— 176 с.
2. Вережников , В. Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Вережников , И. И. Гермашева , М. Ю. Крысин .— Санкт-Петербург : Лань, 2015 .— 304 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1929-6 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64325](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64325)>.

#### **Перечень методических указаний для самостоятельной работы студентов**

1. Иванова С.Р. Коллоидная химия: Ч.1/С.Р.Иванова,Ф.Б.Шевляков – Уфа РИО БашГУ, 2005 – 120 с.
2. Иванова С.Р., Шевляков Ф.Б., Казарьянц С.А. Коллоидная химия. Ч.2. (Учебное пособие). 2007. Уфа. РИО. БашГУ.
3. Малинская В.П., Ахметханов Р.М. Поверхностные явления. Методические указания для контроля самостоятельной работы студентов, 2005, РИЦ БашГУ, 51 с.
4. Ахметханов Р.М., Малинская В.П. Получение и свойства лиофобных золей. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по коллоидной химии, 2006, РИЦ БашГУ, 44 с.
5. Малинская В.П., Ахметханов Р.М. Получение и свойства коллоидных растворов. Учебное пособие, 2011, РИЦ БашГУ, 68 с.
6. Малинская В.П., Ахметханов Р.М. Поверхностные явления. Учебное пособие, 2012, РИЦ БашГУ, 100 с.

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>

6. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412 (химфак корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Лаборатория № 121</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)З, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб., подставка-кафедра.</p> <p><b>Лаборатория № 407</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p><b>Лаборатория № 412</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p> <p><b>Читальный зал № 1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт.,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>

<p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b>  читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 206(химфак корпус), лаборатория № 209(химфак корпус), лаборатория № 419(химфак корпус).</p> <p><b>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b>  лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b>  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал № 5</b>  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал № 6</b>  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал № 7</b>  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория № 206</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мешалка магнитная EcoStir (1.5л,300-2000об/мин,платформа диам.120мм,без нагрева), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство KyoceraFS-1030MFP, ноутбук HP Pavilion, проектор BenQMP612C, ноутбук HP 6820sT2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFVTFT, системный блок IntelCore в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUSK52JE 15.6"/IntelCorei3 370 M/DVD- RW/CAM/WiFi/Win7BASIC.</p> <p><b>Лаборатория № 209</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20" Samsung, многофункциональное устройство (принтер/копир/сканер) FS-1030 MFR, принтер лазерный монохромный Samsung ML-3310D, брифинг приставка, кресло «Престиж», тумбочка мобильная, стул "Престиж", стол письм., стул ИСО</p> <p><b>Лаборатория № 419</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, многофункциональное устройство HP Laser, планшетный компьютер Apple iPad 64 GB Wi-Fi +3G Черный A4-1.00ГГц,64ГБ с чехлом,</p>	
--	--	--

	<p>копировальный аппарат, копировальный аппарат</p> <p><b>Лаборатория № 013</b></p> <p>Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFMP (CE538A)128mb, электроплитка</p>	
--	---	--

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины \_\_\_\_\_ Коллоидная химия \_\_\_\_\_ на \_\_\_ 8 \_\_\_ семестр

\_ очная \_

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	81,2
лекций	32
практических/ семинарских	
лабораторных	48
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	28
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

**Форма контроля: экзамен 8 семестр**

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕ М	ЛР	СРС			
1	Введение. Основные задачи и направления коллоидной химии. Объекты коллоидной химии в нанохимии. Классификация ДС. Коллоидно-химические основы. Граница раздела фаз ее силовое поле. Сгущение термодинамических функций в поверх. слое, влияние температуры на термодинамические функции поверхностного слоя. (проблемная лекция).	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,3	
2	Поверхностное натяжение и межмолекулярное взаимодействие в конденсированных фазах. Межфазное натяжение на границе двух фаз. Свободная энергия твердого тела. Влияние кривизны поверхности на	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,4	

	равновесие в однокомпонентной системе. Закон Лапласа. Капиллярные явления. Смачивание. Количественные характеристики, избирательное смачивание. Роль смачивания в капиллярных явлениях. Методы измерения поверхностного натяжения и удельной поверхностной энергии твердых тел.								
3	Адсорбционное равновесие Гиббса. ПАВ, ПИВ, ПНВ. Работа адсорбции. Правило Траубе-Дюкло. Уравнение Шишковского. Экспериментальная проверка уравнения Гиббса. Определение молекулярных констант ПАВ. Классификация и современный аспект применения ПАВ. Ассортимент ПАВ.	4	2			2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,5	
4	Двухмерное состояние ПАВ в адсорбционном слое. Уравнение состояния, строение адсорбционных слоев нерастворимых ПАВ. Применение ПАВ для управления процессами смачивания и растекания. Гидрофобизация, гидрофилизация поверхностей.	4	2			2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,6	
5	Особенности молекулярной адсорбции из растворов. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Адсорбция электролитов, избирательная и ионообменная адсорбция. Ионообменники. Роль обменной адсорбции.	4	2			2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,3	
6	Образование дисперсных систем.	6	4			2	Осн. лит-	Методические	



	<p>Основы термодинамической и кинетической теории. Процессы конденсационного и диспергационного образования ДС в технике, природе, технологии. Лиофильные коллоидные системы. Термодинамика. Образование лиофильных золей. Критерий Ребиндера-Щукина. Критические эмульсии. Мицеллообразование и солюбилизация в растворах ПАВ. Физикохимия моющего действия ПАВ.</p>						<p>ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2</p>	<p>пособия 1,2,4</p>	
7	<p>Понятие лиофобных золей. Термодинамика и кинетика гомогенного зародышеобразования по Гиббсу-Фольмеру. Работа образования частиц дисперсной фазы в процессах кристаллизации из растворов, конденсации пересыщенного пара, кипения и из расплава. Диффузионный и кинетический режим процесса роста частиц дисперсной фазы. Гетерогенное образование новой фазы. Влияние смачивания и шероховатости поверхности на работу образования частиц новой фазы. Соотношение между работами гетерогенного и гомогенного зародышеобразования в зависимости от угла <math>\theta</math>.</p>	4	4				<p>Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2</p>		
8	<p>Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей). Диспергирование твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности. Теория Гриффитса:</p>	4	4				<p>Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2</p>		

	условие самопроизвольного распространения трещин. Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности, как следствие снижения поверхностной энергии твердых тел. Термодинамические условия проявления эффекта Ребиндера. Влияние химической природы твердых тел и жидкостей на возможность его проявления. Практическое приложение эффекта Ребиндера. Пептизация.								
9	Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Строение ДЭС. Диффузионная часть ДЭС для сильно и слабо заряженных поверхностей. Влияние индифферентных неиндифферентных электролитов и специфической адсорбции на $\varphi_0$ , $\varphi_\delta$ и $S$ потенциалы. Строение мицелл лиофобных зольей. Методы изучения электрокинетических явлений, их практическое применение.	4	2			2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,5	
10	Устойчивость дисперсных систем. Агрегативная и седиментационная устойчивость. Процессы, ведущие к нарушению агрегативной устойчивости. Расклинивающее давление по Дерягину, его составляющие. Факторы агрегативной устойчивости ДС.	4	2			2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,6	
11	Основы теории коагуляции ДЛФО. Кинетика коагуляции. Правило Шульце-Гарди, критерий Эйлера-Корфа. Стабилизация лиофобных зольей. Факторы стабилизации.	4	2			2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,3	

12	Зависимость скорости коагуляции от концентрации электролитов. Кинетика быстрой коагуляции по Смолуховскому. Основные положения теории медленной коагуляции (Фукс). Орто- и перикинетическая коагуляция. Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция. Применение коагулянтов и флокулянтов для очистки воды.	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2		
13	Молекулярно-кинетические свойства ДС. Диффузия. Осмос в ДС. Седиментационно-диффузионное равновесие.	4	2			2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2,4	
14	Лабораторная работа № 1 «Получение коллоидных растворов»»	10			8	2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2	
15	Лабораторная работа № 2 «Определение порога коагуляции»	10			8	2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2	
16	Лабораторная работа № 3 «Седиментационный анализ»	10			8	2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2	
17	Лабораторная работа № 4 «Электрофорез»	10			8	2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2	
18	Лабораторная работа № 5 «Адсорбция на поверхности твердое тело - раствор»	10			8	2	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-2	Методические пособия 1,2	

19	Лабораторная работа № 6 «Поверхностные явления»	10			8	2	Осн. лит- ра 1-3 Доп. лит- ра 1-2	Методические пособия 1,2	
	Всего	108	32		48	28			

## Рейтинг-план дисциплины

Коллоидная химия

Направление подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия курс 4, семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Домашние задания (оформление лабораторных работ)	2	3	0	6
2. Устный опрос	2	2		4
1. Аудиторная работа (Коллоквиумы)	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа	1	15	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Домашние задания (оформление лабораторных работ)	2	3	0	4
2. Устный опрос	2	2		4
2. Аудиторная работа (Коллоквиумы)	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа	1	15	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	2

<b>Всего</b>				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30