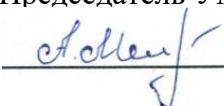


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:  
на заседании кафедры ТХиМ  
протокол № 26 от «13» июня 2017 г.  
Зав. кафедрой

 /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
УМК инженерного факультета  
протокол № 14 от «26» июня 2017 г.  
Председатель УМК факультета

 Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина **Коллоидная химия**

*(наименование дисциплины)*

Б1.В.1.ДВ.03.01 Вариативная часть, Дисциплина по выбору

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

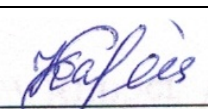
**04.03.02 Химия, физика и механика материалов**

Направленность (профиль) подготовки

**Медицинские и биоматериалы**

Квалификация

**Бакалавр**

Разработчик (составитель) Доцент кафедры ТХиМ, канд.хим.наук	 /Каримова Э.Р.
---	---

Для приема: 2015 г.

Уфа 2017г.

Составитель: Доцент кафедры ТХиМ, канд.хим.наук Каримова Эльза Рамилевна

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 26 от «13» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой ТХиМ  /Мухамедзянова А.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры (изменение рейтинг-плана, обновление оценочных средств, базы данных и программного обеспечения), протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой ТХиМ  /Мухамедзянова А.А./

## 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	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
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	5
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	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
Приложения	19

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Результаты обучения		Формируемые компетенции	Примечание
Знания	<p>Знать фундаментальные законы и основополагающие понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы дисперсных систем;</li> <li>- методы получения дисперсных систем;</li> <li>- основные приемы их стабилизации и нарушения агрегативной и седиментационной устойчивости;</li> <li>- основные свойства дисперсных систем и поверхностей раздела фаз;</li> <li>- иметь представление об основах физико-химической механики;</li> </ul>	ОК-7 – способность к самоорганизации и к самообразованию.	
Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты термодинамических функций поверхностного слоя;</li> <li>- находить количественные характеристики адсорбционных процессов, капиллярных явлений, электрокинетических процессов;</li> <li>- объяснять физико-химические свойства дисперсных систем;</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- критически оценивать различные подходы для получения дисперсных систем и выбирать оптимальные;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области коллоидной химии, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>ОК-7 – способность к самоорганизации и к самообразованию;</p> <p>ОПК-1 – способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественно-научное содержание;</p> <p>ПК-2 – готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач.</p>	
Владения (навыки/опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области коллоидной химии;</li> <li>- приемами постановки задачи</li> </ul>	<p>ОК-7 – способность к самоорганизации и к самообразованию;</p> <p>ОПК-2 – способность</p>	

	<p>исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, выбором метода анализа исходя из поставленной задачи и размеров образца;</p> <p>- методами исследования и экспериментальными навыками работы с оборудованием лаборатории коллоидной химии;</p> <p>- навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.</p>	<p>использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии;</p> <p>ПК-2 – готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач.</p>	
--	---	---	--

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

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в пятом семестре.

**Цели** изучения дисциплины: овладение теоретическими знаниями и практическими навыками и обеспечение фундаментальной подготовки студентов в области физико-химии поверхностных явлений и дисперсных систем с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при создании разнообразных, в том числе композиционных, материалов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Современная аналитическая химия», «Механика материалов», «Структурная химия и кристаллохимия», «Строение вещества».

При освоении дисциплины «Коллоидная химия» бакалавр должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных в области фундаментальной и прикладной химии и физико-химии дисперсных систем и поверхностных явлений с тем, чтобы использовать полученные базовые знания в освоении других общепрофессиональных дисциплин образовательной программы и ее вариативной части. Бакалавр также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области физико-химии дисперсных систем на основе синтетических и природных материалов, научиться анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ. Бакалавр должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации.

## 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

**ОК-7 - способность к самоорганизации и к самообразованию**

Этап (уровень) освоения компетен ции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворите льно»)	3 («Удовлетвори тельно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Волевые качества личности, пути повышения своей квалификации, методы самосовершенство вания	Имеет фрагментарны е знания о качествах личности	Знает волевые качества личности	Знает волевые качества личности, пути повышения своей квалификации	Знает волевые качества личности, пути повышения своей квалификации, методы самосовершенство вания
Второй этап (уровень)	Уметь: Применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, анализировать и обобщать полученные результаты, самостоятельно расширять и углублять знания, стремиться к саморазвитию	Не показывает сформированн ые умения в использовании методы и средства познания для интеллектуаль ного развития, повышения культурного уровня, профессиональ ной компетенции	Умеет использовать некоторые методы и средства познания для интеллектуаль ного развития, повышения культурного уровня, профессиональ ной компетенции	Уверенно использует большинство методов и средств познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, анализирует и обобщает полученные результаты	Уверенно применяет методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, анализирует и обобщает полученные результаты, самостоятельно расширяет и углубляет знания, стремится к саморазвитию
Третий этап (уровень)	Владеть: приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации, навыками профессионально го мышления, развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионально го мастерства, навыками выражения своих мыслей и мнений в межличностном и деловом общении, навыками	Не владеет приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации, навыками профессиональ ного мышления, развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессиональ ного мастерства	Владеет приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации, навыками профессиональ ного мышления, развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессиональ ного мастерства	Уверенно использует приемы развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации, навыки профессионального мышления, развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионального мастерства, навыки выражения своих мыслей и мнений в межличностном и деловом общении, но испытывает небольшие трудности при	Владеет приемами развития памяти, мышления, анализа и обобщения информации, навыками профессионально го мышления, развитой мотивацией к саморазвитию с целью повышения квалификации и профессионально го мастерства, навыками выражения своих мыслей и мнений в межличностном и деловом общении, навыками эффективного

	эффективного взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений			применении навыков эффективного взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений	взаимодействия в сложных ситуациях человеческих отношений
--	--	--	--	---	---

**ОПК-1** - способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание

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: - теоретические основы дисциплин химии, физики, математики, механики, биологии; - основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии, физики, математики, механики, биологии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, физики, математики, механики, биологии, 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 естественнонаучных дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных курсов и общих закономерностях химии, физики, математики, механики, биологии, изучаемых в рамках основных естественнонаучных дисциплин
Второй этап (уровень)	Уметь: - решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин; - определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач	Не умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов естественнонаучных дисциплин
Третий этап	Владеть: навыками	Владеет навыками поиска	Владеет навыками воспроизведения	Владеет навыками	Владеет навыками

(уровень)	работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов, частично владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	освоенного учебного материала, в целом владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	самостоятельно о изучения отдельных разделов учебной литературы, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом базовых математических и естественнонаучных дисциплин	критического анализа учебной информации, уровень владения терминологией и понятийным аппаратом позволяет формулировать выводы и участвовать в дискуссии по учебным вопросам базовых математических и естественнонаучных дисциплин
-----------	---	---	--	--	---

**ОПК-2** - способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии

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 теоретические положения в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов смежных с химией естественнонаучных дисциплин	Имеет представление о содержании отдельных разделов смежных с химией естественнонаучных дисциплин, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных разделов смежных с химией естественнонаучных дисциплин, знает терминологию, основные законы и понимает суть общих закономерностей этих областей знания	Имеет четкое, целостное представление об общих закономерностях смежных с химией естественнонаучных дисциплин и способах их использования при решении профессиональных задач в области химии и материаловедения
Второй этап (уровень)	Уметь: применять знания естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических	Не умеет использовать стандартные методики обработки результатов химических экспериментов,	Умеет оценивать условия применимости стандартных методик анализа и обработки результатов химического	Умеет оценивать адекватность и физическую корректность моделей, используемых при обработке результатов	Умеет проводить корректную модификацию моделей и методик обработки данных



	экспериментов	рекомендованные специалистом более высокой категории	эксперимента, допуская ошибки в отдельных случаях	химического эксперимента	эксперимента, правильно определять область применимости используемых методик
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками подготовки образцов для работы с аналитическим оборудованием	Не владеет навыками использования теоретических основ базовых разделов естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач	Имеет общие представления о возможности практического использования теоретических основ естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но не в состоянии их конкретизировать применительно к поставленной задаче	Способен предложить примеры использования теоретических представлений отдельных разделов естественнонаучных дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применения теоретических моделей при интерпретации результатов в отдельно взятой области химии и/или наук о материалах, но допускает отдельные неточности

*ПК-2 - готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач*

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: - основные физико-химические процессы, оказывающие воздействие на различные конструкционные, функциональные и специальные материалы; - правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования, применяемого для решения материаловедческих задач	Не знает основные физико-химические процессы, оказывающие воздействие на материалы; имеет фрагментарные знания о правилах эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования	Неполные представления об основных физико-химических процессах, оказывающих воздействие на различные материалы; знает правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных физико-химических процессах, оказывающих воздействие на различные материалы; знает правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования, применяемого для решения материаловедческих задач	Сформированные систематические знания об основных физико-химических процессах, оказывающих воздействие на различные конструкционные, функциональные и специальные материалы; знает правила эксплуатации и обслуживания технологического и лабораторного оборудования, применяемого для решения материаловедческих задач

Второй этап (уровень)	Уметь: - решать вопросы практического производства различных конструктивных, функциональных и специальных материалов с учетом требований к их качеству	Не умеет решать вопросы практического производства различных материалов	Частично умеет решать вопросы практического производства различных конструктивных, функциональных и специальных материалов	Уверенно решает большинство вопросов практического производства различных конструктивных, функциональных и специальных материалов с учетом требований к их качеству	Умеет решать вопросы практического производства различных конструктивных, функциональных и специальных материалов с учетом требований к их качеству
Третий этап (уровень)	Владеть: - навыками получения стойких и долговечных конструктивных, функциональных и специальных строительных материалов; - практическими навыками работы с технологическим, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием, применяемым для решения материаловедческих задач	Имеет размытые представления о получении различных материалов; не владеет практическими навыками работы с технологическим, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием	Владеет, но допускает значительные ошибки при применении навыков получения различных материалов; практических навыков работы с технологическим, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием	Уверенно использует, но испытывает небольшие трудности при применении навыков получения различных материалов; практических навыков работы с технологическим, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием	Владеет - навыками получения стойких и долговечных конструктивных, функциональных и специальных строительных материалов; практическими навыками работы с технологическим, контрольно-измерительным и испытательным оборудованием, применяемым для решения материаловедческих задач

### ***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 (текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

### ***Шкалы оценивания:***

Менее 44 баллов – «не удовлетворительно», компетенции не сформированы.

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно», компетенции сформированы частично.

от 60 до 79 баллов – «хорошо», компетенции сформированы, но возможны незначительные ошибки.

выше 80 баллов – «отлично», компетенции сформированы полностью.

## **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
1-й этап  Знания	Знает: - типы дисперсных систем; - методы получения дисперсных систем; - основные приемы их стабилизации и нарушения агрегативной и седиментационной устойчивости; - основные свойства дисперсных систем и поверхностей раздела фаз; - имеет представление об основах физико-химической механики;	ОК-7	Устный опрос, письменные ответы на вопросы, лабораторные работы, коллоквиум, решение задач, тест
2-й этап  Умения	Умеет: - проводить расчеты термодинамических функций поверхностного слоя; - находить количественные характеристики адсорбционных процессов, капиллярных явлений, электрокинетических процессов; - объяснять физико-химические свойства дисперсных систем; - проводить обработку экспериментальных результатов анализа; - критически оценивать различные подходы для получения дисперсных систем и выбирать оптимальные; - находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области коллоидной химии, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.	ОК-7  ОПК-1  ПК-2	Устный опрос, письменные ответы на вопросы, лабораторные работы, коллоквиум, решение задач, тест
3-й этап  Владеть навыками	Владеет: - понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области коллоидной химии; - приемами постановки задачи исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, выбором метода анализа исходя из поставленной задачи и размеров образца; - методами исследования и экспериментальными навыками работы с оборудованием лаборатории коллоидной химии; - навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.	ОК-7  ОПК-2  ПК-2	Устный опрос, письменные ответы на вопросы, лабораторные работы, коллоквиум, решение задач, тест

**Экзаменационные билеты**

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины, включая итоговый контроль – экзамен.

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.

**Структура экзаменационного билета:**

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса по одному вопросу из каждого модуля дисциплины: «Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхности раздела фаз», «Адсорбционные слои и их влияние на свойства дисперсных систем», «Основные свойства дисперсных систем и их практическое применение».

**Примерные вопросы для экзамена:**

1. Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы, коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Количественное определение дисперсности. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах.

2. Классификация дисперсных систем. Специфические свойства коллоидных систем. Степень дисперсности. Удельная поверхность. Лиофильные и лиофобные системы. Границы раздела фаз.

3. Поверхностные явления. Свободная поверхностная энергия. Сгущение термодинамических функций в поверхностном слое. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки.

...

**Образец экзаменационного билета:**

Башкирский Государственный Университет  
Кафедра «Техническая химия и материаловедение»

---

Дисциплина «Коллоидная химия», дневное отделение, 3 курс,  
направление ««Химия, физика и механика материалов»»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Дзета  $\zeta$ -потенциал. Влияние различных факторов на величину  $\phi_0$ - и  $\zeta$ -потенциалов.
2. Строение адсорбционных слоев. Двумерное состояние вещества в адсорбционном слое. Уравнение двумерного состояния.
3. Вязкость дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна (зависимость вязкости от концентрации). Причины аномалии вязкости в дисперсных системах.

Составитель \_\_\_\_\_ Каримова Э.Р.

Утверждено на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г, протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Мухамедзянова А.А.

**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. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **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.

- **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.

- **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.

### Устный опрос

В ходе устного опроса осуществляется специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

#### *Примерные вопросы для устного опроса:*

1. Дать определение «Поверхностным явлениям».
2. Назвать основные признаки дисперсной системы.
3. Количественные характеристики дисперсной системы.
4. Какие размеры имеют коллоидные частицы?
5. Перечислить особенности коллоидных систем.
6. Перечислить признаки, по которым классифицируются дисперсные системы.
7. Перечислить диспергационные методы получения дисперсных систем.
8. Что такое «пептизация»?
9. Необходимое условие конденсации и кристаллизации.
10. Привести десять примеров дисперсных систем.

...

#### *Критерии оценки (в баллах):*

- 1 балл выставляется студенту, если на большинство вопросов даны полные ответы;
- 0 баллов выставляется студенту, если ответы даны менее, чем на половину вопросов.

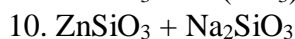
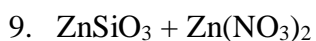
### Письменные ответы на вопросы

Письменный опрос направлен на проверку умения применять теоретические знания при выполнении практических заданий, состоит из небольшого количества элементарных задач.

#### *Примерные вопросы для письменного ответа:*

Написать формулу мицеллы золя, стабилизированного соответствующим электролитом:

1.  $\text{BaSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
2.  $\text{BaSO}_4 + \text{BaCl}_2$
3.  $\text{AgCl} + \text{AgNO}_3$
4.  $\text{AgCl} + \text{NaCl}$
5.  $\text{MgS} + \text{MgCl}_2$
6.  $\text{MgS} + \text{K}_2\text{S}$
7.  $\text{CaCO}_3 + \text{Li}_2\text{CO}_3$
8.  $\text{CaCO}_3 + \text{CaBr}_2$



...

**Критерии оценки (в баллах):**

- 1 балл выставляется студенту, если ответ верный;
- 0 баллов выставляется студенту, если ответ не верный.

**Задачи**

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

**Примеры задач:**

1. Определите энергию Гиббса поверхности 5 г тумана воды, если поверхностное натяжение капель жидкости составляет  $71,96 \text{ мДж/м}^2$ , а дисперсность частиц  $60 \text{ мкм}^{-1}$ . Плотность воды примите равной  $0,997 \text{ г/см}^3$ .

2. Удельная поверхность силикагеля, найденная методом низкотемпературной адсорбции азота, составляет  $4,1 \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{кг}$ . Плотность силикагеля  $2,2 \text{ г/см}^3$ . Рассчитайте средний диаметр частиц силикагеля.

...

**Критерии оценки (в баллах):**

- 3 балла выставляется студенту, если студент продемонстрировал умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 2 балла выставляется студенту, если при выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 1 балл выставляется студенту, если при решении допущены грубые ошибки;
- 0 баллов выставляется студенту, если студент не смог решить задачи.

**Лабораторные работы**

Лабораторная работа – вид самостоятельной исследовательской деятельности студента по освоению предметной части изучаемой дисциплины. Данный вид деятельности включает в себя как подготовку студента в домашних условиях, так и работу на рабочем месте в лаборатории, закрепленной за конкретной дисциплиной в основной образовательной программе.

**Пример лабораторной работы:**

Лабораторная работа № 1. Получение дисперсных систем

Цель работы:

Изучение основных методов получения и стабилизации лиофобных дисперсных систем. Определение заряда частиц и составление формул мицелл, наблюдение явления опалесценции в золях.

Ход работы и обработка результатов.

*Опыт 1. Получение золя серы методом замены растворителя*

Сера практически нерастворима в воде, но хорошо растворима, например в спирте. Поэтому вливанием неводного (насыщенного спиртового) раствора серы в воду при сильном

перемешивании может быть получен золь серы – опалесцирующий “раствор”, имеющий голубоватый оттенок при наблюдении в рассеянном свете, и желтоватый оттенок – в проходящем свете. Роль стабилизатора играют продукты окисления и примеси.

В пробирку с дистиллированной водой (10 мл) наливают по каплям 1 мл насыщенного раствора серы в этиловом спирте и взбалтывают. При замене растворителя образуются мельчайшие частицы серы, взвешенные в воде. Наблюдают окраску полученного золя в проходящем свете и при боковом освещении. Устанавливают наличие конуса Тиндала при освещении в эпидиаскопе. Наличие светящегося конуса подтверждает образование дисперсной фазы.

...

#### ***Критерии оценки (в баллах):***

- 4-5 баллов выставляется студенту, за правильное выполнение и оформление лабораторной работы в лабораторном журнале и ответы на вопросы;
- 3-2 балла выставляется студенту, за неточное выполнение и оформление лабораторной работы в лабораторном журнале и ответы на вопросы;
- 0-1 балл выставляется студенту, за выполнение или оформление лабораторной работы.

### **Коллоквиумы**

В ходе коллоквиума осуществляется специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса.

#### ***Примерные вопросы к коллоквиумам:***

1. Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и дисперсные системы, коллоидное (дисперсное) состояние вещества.
2. Смачивание. Количественные характеристики смачивания: краевой угол, работа адгезии, теплота смачивания. Закон Юнга.
3. Диффузия. Коэффициент диффузии. Диффузионный поток. Закон Фика. Уравнение Эйнштейна.

...

#### ***Критерии оценки (в баллах):***

- 6-7 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны полные и исчерпывающие ответы;
- 4-5 баллов выставляется студенту, если на все вопросы даны полные ответы;
- 2-3 балла выставляется студенту, если не на все вопросы даны полные ответы;
- 0-1 балл выставляется студенту, если не на все вопросы даны ответы.

### **Тест**

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Средство, позволяющее оценить уровень знаний обучающегося путем выбора им одного из нескольких вариантов ответов на поставленный вопрос.

### ***Примерные вопросы теста:***

1. По какому признаку классифицируют дисперсные системы на высокодисперсные, среднедисперсные и грубодисперсные:
  - а) по степени дисперсности
  - б) по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды
  - в) по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды
  - г) по взаимодействию частиц дисперсной фазы
  - д) по природе взаимодействующих веществ
2. Какие способы получения дисперсных систем путем образования и укрупнения частиц дисперсной фазы Вам известны?
  - а) измельчение
  - б) кристаллизация
  - в) барботирование
  - г) конденсация
  - д) истирание

### ***Критерии оценки (в баллах):***

- 8-9 баллов выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на все вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.
- 6-7 баллов выставляется студенту, если студент дал правильные ответы на большинство вопросов, допущены небольшие неточности.
- 3-5 баллов выставляется студенту, если при ответе студентом допущено несколько существенных ошибок. Заметны пробелы в знании материала.
- 0-2 балла выставляется студенту, если ответ на вопросы теста свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

## **4.3. Рейтинг-план дисциплины**

Содержание рейтинг-плана дисциплины представлено в Приложении № 2.

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

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

#### **Основная литература:**

1. Щукин, Е.Д. Коллоидная химия: учебник для бакалавров / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. — 6-е изд. — Москва: Юрайт, 2012. — 444 с.
2. Гельфман, М.И. Коллоидная химия / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. — 336 с.
3. Малинская, В.П. Поверхностные явления: учеб. пособие / В.П. Малинская, Р.М. Ахметханов; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — 99 с.
4. Сумм, Б.Д. Коллоидная химия: учебник / Б.Д. Сумм. — 4-е изд., перераб. — Москва: Академия, 2013. — 239 с.
5. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии: учебник / Д.А. Фридрихсберг. — Изд. 4-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. — 416 с.



6. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник / Ю.Г. Фролов.— Изд. стер. — Москва: Альянс, 2014 .— 463 с.

#### Дополнительная литература:

7. Сигаева, Н.Н. Получение, устойчивость и свойства лиофобных дисперсных систем: учеб. пособие / Н.Н. Сигаева, Э.Р. Каримова; Башкирский государственный университет.— Уфа: РИЦ БашГУ, 2009.— 128 с.

8. Сигаева, Н.Н. Основы коллоидной химии: учеб. пособие для студентов и магистрантов университетов и химико-технологических вузов / Н.Н. Сигаева ; БашГУ.— Уфа: РИЦ БашГУ, 2012.— 368 с.

9. Иванова, С. Р. Коллоидная химия: уч. пособие / С.Р. Иванова, Ф.Б. Шевляков, С.А. Казарьянц.— Уфа: БашГУ, - Ч.2 .— 2007.— 60 с.

10. Воюцкий, С.С. Курс коллоидной химии: Для хим.-технол.специал. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Химия, 1976.— 512с.

11. Зимон, А.Д. Коллоидная химия: учеб. для вузов / А.Д. Зимон, Н.Ф. Лещенко; Московская государственная технологическая академия .— 3-е изд., доп. и испр. — М.: Агар, 2001.— 320 с.

12. Вережников, В.Н. Коллоидная химия поверхностно-активных веществ: учеб.пособие / В.Н. Вережников, И.И. Гермашева, М.Ю. Крысин.— Санкт-Петербург: Лань, 2015.— 299 с.

13. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник.— Изд. второе, испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2015.— 659 с.

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

1. <https://elib.bashedu.ru/>
2. <http://www.bashlib.ru/>
3. <http://bashedu.ru/go.php?to=www.biblioclub.ru/>
4. <http://bashedu.ru/go.php?to=e.lanbook.com/>
5. <http://www.xumuk.ru>
6. <http://www.chem.msu.ru/rus/chair/colloid.html>  
или <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/colloid.html>  
и др.

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade.
2. Microsoft Office Standart 2013 Russian.
3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle)

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование	
		оборудования	программного обеспечения
1	2	3	4
<b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b>	Лекции	<b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор	1. Windows 8 Russian. Windows

аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)		Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW	Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
<b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 504 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Лабораторные занятия	<b>Аудитория № 504.</b> Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, Шкаф вытяжной химический, весы ВК-600, колбонагреватель ПЭ-4120М, озонатор ТЛ-5К, сушильный шкаф, лабораторная посуда, лабораторные штативы	2. Microsoft Office Standard 2013 Russian.
<b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Групповые и индивидуальные консультации	<b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW	Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
<b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW	
<b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)  читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)	Самостоятельная работа	<b>Аудитория № 201</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/ Кл/мышь  <b>читальный зал №2 (физмат корпус - учебное)</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Коллоидная химия» на 5й семестр

очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	144
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:  
Экзамен - 5 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.)
		ЛК	ПР/ СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
1.	<b>Основные понятия коллоидной химии.</b> Основные понятия коллоидной химии, объекты и цели изучения. Коллоидные частицы и коллоидные системы, коллоидное (дисперсное) состояние вещества. Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах.	2			8	[2] – 1.1, 1.2, 1.5; [4] – 2.1; [5] – 1.1, 1.2; [6] – 1.A.1, 1.A.2, 1.A.5, 1.A.6; [8] – гл.1; [10];		Устный опрос, коллоквиум
2.	<b>Классификация коллоидных систем.</b> Различные типы классификации дисперсных систем: по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по размерам частиц, по взаимодействию между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Лиофильные, лиофобные дисперсные системы. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной. Основные этапы развития коллоидной химии	2			8	[2] – 1.3, 1.4; [4] – 2.2-2.5, 3.1-3.6; [5] – 1.3; [6] – 1.A.4; [8] – гл.1; [11];		Устный опрос, коллоквиум
3.	<b>Термодинамика поверхностных явлений.</b> Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Метод избыточных термодинамических функций поверхностного слоя (Гиббс). Понятие о поверхности разрыва и разделяющей поверхности. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова.	2		6	10	[1] – 1.1-1.3; [2] – 2.1-2.3; [4] – 4.1-4.4; [6] – 1.A.3,-2.A.5, 3.A.1-3.A.6; [8] – гл.2; [11];	[3] – 2.1-2.1.2; [7]; [9];	Устный опрос, лабораторная работа, коллоквиум
4.	<b>Капиллярные явления.</b> Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона.	4			12	[1] – 1.4,-1.6, 3.A.1-3.A.6; [2] – 4.1-4.8;	[3] – 2.1.3, 2.1.4, 2.1.6;	Устный опрос, коллоквиум

	<p>Капиллярная конденсация. Изотермическая перегонка вещества. Зависимость растворимости от кривизны поверхности дисперсных частиц (закон Гиббса-Оствальда-Фрейдлиха). Влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода. Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга. Соотношение между работами когезии и адгезии при смачивании. Капиллярное поднятие жидкости. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание. Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел.</p>				<p>[4] – 5.1-5.6; [5] – 5.1-5.8; [6] – 2.Г.1-9, 2.Д.4; [8] – гл.3; [10];</p>		
5.	<p><b>Адсорбция на поверхности раздела фаз.</b> Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и -инактивные вещества. Относительность понятия “поверхностная активность”. Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионно-катионноактивные, неионогенные, амфолитные), области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличие от низкомолекулярных ПАВ). Проблема биоразлагаемости ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, стабилизаторы, диспергаторы, моющие вещества). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе-Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор - ПАВ - газ. Уравнение Ленгмюра, его связь с уравнением Гиббса, Шишковского. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двухмерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разряженных и насыщенных слоях. Уравнение состояния</p>	4		12	<p>[1] – 2.1-2.4, 3.1-3.5; [2] – 2.3-2.5, 3.1-3.6, 5.1-5.11, 12.1-12.4; [4] – 6.1-6.7, 7.1-7.4; [5] – 6.1-6.7, 8.1-8.4, 17.1-17.3; [6] – 3.Б.1-6, 3.Г.1-4, 6.Б.1-4; [8] – гл.4; [12]; [13];</p>	<p>[3] – 1.1, 1.2, 2.2.1-2.6;</p>	<p>Устный опрос, коллоквиум</p>

	<p>монослоя ПАВ. Расчет размеров молекул ПАВ.</p> <p>Поверхностные пленки нерастворимых ПАВ. Основные типы пленок: газообразные, жидкорастянутые, жидкие, твердые.</p> <p>Условия перехода пленки от одного состояния к другому.</p> <p>Адсорбция ПАВ на поверхности раздела несмешивающихся жидкостей.</p> <p>Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел.</p> <p>Правило уравнивания полярностей Ребиндера.</p> <p>Модифицирующее действие ПАВ: гидрофилизация, гидрофобизация твердой поверхности. Влияние адсорбционных слоев ПАВ на смазочное действие и на граничное трение.</p>							
Модуль 2								
6.	<p><b>Электроповерхностные явления в дисперсных системах.</b> Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС. Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии.</p> <p>Модели строения ДЭС (теория Гельмгольца, Гуи-Чепмена, Штерна, Грэма). Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей, влияние концентрации и зарядов ионов электролита.</p> <p>Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания. Теория Гельмгольца-Смолуховского. Электрокинетический потенциал, граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала.</p> <p>Строение мицеллы гидрофобного золя. Влияние концентрации и природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. Основы ионного обмена. Лиотропные ряды. Изоэлектрическое состояние в дисперсных системах. Методы определения изоэлектрической точки. Практические приложения изоэлектрических явлений.</p>	4			12	<p>[2] – 8.1-8.5;  [4] – 9.1-9.7;  [5] – 11.1-11.3, 12.1-12.7;  [6] – 2.В.1-8, 3.Д.1-4;  [8] – гл.5;  [11];</p>		<p>Письменные ответы на вопросы, коллоквиум</p>
7.	<p><b>Коллоидные (дисперсные) системы.</b> Разрушение и измельчение (диспергирование) твердых тел как физико-химический процесс образования новой поверхности.</p> <p>Эффект Ребиндера: изменение прочности и пластичности как следствие снижения поверхностной энергии твердых тел.</p> <p>Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей эмульсий, пен, аэрозолей).</p>	4		6	12	<p>[1] – 6.1-6.6;  [2] – 6.1, 6.2;  [4] – 8.1-8.8;  [5] – 2.1-2.3;  [6] – 6.Б.1-5;  [8] – гл. 6;  [12]; [13];</p>	[7]; [9];	<p>Письменные ответы на вопросы, коллоквиум, лабораторные работы</p>

	<p>Конденсационные способы получения коллоидных систем. Образование зольей в процессах химических реакций. Основные методы очистки зольей (диализ и ультрафильтрация). Коллоидно-химические свойства ВМС. Методы определения концентрации и размеров частиц зольей. Термодинамика образования лиофильных дисперсных систем, критерий самопроизвольного диспергирования (критерий Ребиндера- Щукина). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), основные методы определения ККМ и минимального значения поверхностного натяжения на границе раздела раствор ПАВ - воздух в гомологических рядах ПАВ. Термодинамика мицеллообразования: тепловые эффекты, роль гидрофобных взаимодействий, температурная зависимость ККМ, точка Крафта. Солюбилизация (коллоидное растворение органических веществ в прямых мицеллах). Относительная солюбилизация, зависимость от температуры и концентрации. Солюбилизация в неводных средах.</p>						
8.	<p><b>Седиментационная устойчивость.</b> Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Диффузия в коллоидных системах. Закон Эйнштейна. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Константа седиментации. Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам, интегральная кривая, построение кривых из данных по кинетике накопления осадков. Седиментационно-диффузионное равновесие. Метод Перрена определения числа Авогадро. Применение ультрацентрифуг для определения масс ультрадисперсных частиц и макромолекул. (Думанский, Сведберг).</p>	2			8	[2] – 10.1-10.8; [5] – 13.1, 13.2; [6] – 4.А.1-5; [8] – гл.7; [10];	Письменные ответы на вопросы, коллоквиум
9.	<p><b>Агрегативная устойчивость.</b> Теория устойчивости гидрофобных зольей (теория ДЛФО). Термодинамика тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления. Учет молекулярной природы контактирующих фаз. Электростатическая составляющая расклинивающего давления. Зависимость энергии взаимодействия частиц дисперсной фазы от расстояния между ними. Основные факторы, влияющие на агрегативную устойчивость</p>	2			10	[1] – 7.1-7.8; [4] – 10.1-10.5; [5] – 13.3-13.9; [6] – 6.А.1-4, 6.Г.1-5, 6.Д.1-5; [8] – гл.7; [10];	Письменные ответы на вопросы, коллоквиум

	дисперсных систем. Структурно-механический барьер (теория Ребиндера). Защитные коллоиды.							
10.	<b>Коагуляция зольей электролитами.</b> Порог коагуляции. Зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце-Гарди). Антагонизм и синергизм в действии электролитов и порог коагуляции. Коагуляция сильно и слабо заряженных зольей. Обоснование правила Шульце-Гарди в теории ДЛФО. Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции, основные положения теории медленной коагуляции. Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.	2		6	12	[1] – 4.1-4.5; [2] – 10.1-10.8; [8] – гл.8; [11];	[7]; [9];	Письменные ответы на вопросы, коллоквиум, лабораторные работы
Модуль 3								
11.	<b>Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.</b> Броуновское движение. Диффузия. Закон Фика. Коэффициент диффузии. Связь среднего смещения частиц при броуновском движении и коэффициента диффузии. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие.	2			8	[1] – 5.1-5.4; [2] – 9.1-9.3; [5] – 3.1-3.4; [6] – 4.Б.1-5; [8] – гл.9; [11];		коллоквиум, решение задач
12.	<b>Оптические свойства коллоидных систем.</b> Рассеяние света. Абсорбция света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Окраска коллоидных систем. Оптические методы исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия, электронная микроскопия, нефелометрия, рентгенография, электронография.	2		6	12	[2] – 7.1-7.3; [5] – 4.1-4.4; [6] – 5.А.1-2, 5.Б.1-5, 5.В.1-2;	[7]; [9];	лабораторные работы, коллоквиум, решение задач
13.	<b>Основы физико-химической механики дисперсных систем.</b> Закономерности течения свобододисперсных систем под действием приложенного давления. Закон Ньютона. Влияние концентрации и формы частиц дисперсной фазы на закономерности течения. Закон Эйнштейна. Структурообразование в дисперсных системах. Возникновение и развитие пространственных структур. Природа контактов между элементами структур. Образование и свойства гелей. Коагуляционные структуры. Условия образования, механические свойства, явление тиксотропии. Кристаллизационные структуры. Механические свойства кристаллизационных структур.	2		6	10	[1] – 9.1-9.4.3; [2] – 11.1-11.3; [5] – 14.1-14.4; [6] – 7.А.1-3, 7.Б.1-3, 7.В.1-3; [8] – гл.10; [11];	[7]; [9];	лабораторные работы, коллоквиум, решение задач
14.	Эмульсии. Классификация, определение степени дисперсности. Эмульгаторы, принципы выбора ПАВ для стабилизации прямых	2		6	10	[1] – 8.1-8.4; [2] – 16.1-16.9, 17.1-	[7]; [9];	лабораторные работы,



	и обратных эмульсий. Роль гидрофильно-липофильного баланса молекул ПАВ в стабилизации эмульсий. Обращение фаз в эмульсиях. Твердые эмульгаторы. Методы разрушения эмульсий. Практическое применение эмульсий. Порошки, золи, пены					17.7, 18.1-18.7, 19.1-19.6; [5] – 15.1-15.3; [8] – гл.11; [10];		коллоквиум, решение задач, тест
	<b>Всего часов:</b>	36	-	36	144			

**Рейтинг – план дисциплины**  
**Коллоидная химия**

направление/специальность 04.03.02 Химия, физика и механика материалов  
курс 3, семестр 5

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) 7/252

Учебных часов на контактную работу с преподавателем: 73,2

Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся 144

Преподаватель: доц. каф. ТХиМ, Каримова Э.Р.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа – устный опрос	1	1	0	1
2. Лабораторные работы	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	7	1	0	7
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа – письменные ответы на вопросы	1	1	0	1
2. Лабораторные работы	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	7	1	0	7
<b>Модуль 3</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа – решение задач	3	1	0	3
2. Лабораторные работы	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	7	1	0	7
2. Тестирование	9	1	0	9
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	4	1	0	4
2. Публикация статей	4	1	0	4
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	2	1	0	2
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
2. Экзамен				30

Утверждено на заседании кафедры технической химии и материаловедения  
Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Мухамедзянова А.А. /

Преподаватель \_\_\_\_\_ / Каримова Э.Р. /