

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

Л.Т. Денисова

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Дисциплина Б1.О.03.02.04 ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
Коллоидная химия

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация

04.05.01.31 Физическая химия

Программу
составили

канд.хим. наук, доцент, Л.Т. Денисова

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Коллоидная химия"- получение обучающимися базовых знаний о поверхностных явлениях и дисперсных системах, которые позволят углубленно изучить сущность многих физико-химических явлений, что даст возможность целенаправленно регулировать многие технологические процессы, в том числе такие, как создание новых материалов с заданными свойствами, совершенствование в экологическом и физико-химическом плане уже существующих технологий; приобретение сведений необходимых для освоения специальных дисциплин, а по окончании обучения в вузе – для грамотной, эффективной работы в сфере профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей изучения дисциплины является формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов коллоидной химии и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов, что даст возможность обучающимся эффективно применять в профессиональной деятельности полученные знания, умения и навыки.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

УК-1:Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-4:Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-6:Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
УК-8:Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
ОПК-1:Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности
ОПК-2:Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности

ОПК-3:Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения
ОПК-4:Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач
ОПК-5:Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-6:Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс “Коллоидная химия” является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана.

Для изучения дисциплины «Коллоидная химия» обучающимся необходимо усвоить следующие дисциплины:

- Техническая химия. Часть 1
- Неорганическая химия
- Техническая химия. Часть 2
- Физика
- Математические методы в химии
- Аналитическая химия
- Химическая термодинамика
- Химическая кинетика
- Органическая химия
- Комплексообразование в растворах
- Электрохимия
- Высокомолекулярные соединения
- Общая и неорганическая химия
- Физические методы исследования

Рассмотренный в курсе материал является теоретической базой для изучения дисциплин:

- Химическая технология
- Кинетика гетерогенных процессов
- Современная химия и химическая безопасность
- Спецпрактикум по физической химии
- Химия поверхностных явлений

для выполнения научно-исследовательской работы и /или выпускной квалификационной работы.

технологическая практика

преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1,5 (54)	1,5 (54)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Поверхностные явления	14	0	34	9	
2	Коллоидные (дисперсные) системы	12	0	8	3,5	
3	Устойчивость дисперсных систем.	10	0	12	5,5	
Всего		36	0	54	18	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Введение. Основные понятия. Коллоидные частицы и коллоидные системы; коллоидное (дисперсное) состояние вещества.</p> <p>Количественное определение дисперсности: дисперсность и удельная поверхность, кривизна поверхности частиц дисперсной фазы. Роль поверхностных явлений в процессах, протекающих в дисперсных системах. Классификация дисперсных систем. Современное состояние коллоидной химии.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

2	1	<p>Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностные силы. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверхности раздела фаз. Изменение поверхностного натяжения жидкости на границе с собственным паром в зависимости от температуры, критическая температура по Менделееву. Капиллярное давление. Закон Лапласа. Зависимость давления пара от кривизны поверхности жидкости. Закон Томсона. Капиллярное поднятие жидкости, уравнение Жюрена, капиллярная постоянная жидкости.</p>	2	1	0
---	---	--	---	---	---

3	1	<p>Капиллярная конденсация. Зависимость растворимости от кривизны поверхности дисперсных частиц (закон Гиббса - Оствальда - Фрейндлиха). Смачивание. Краевой угол. Закон Юнга (силовой и энергетический выводы). Соотношение между работами когезии и адгезии при смачивании. Избирательное смачивание как метод характеристики поверхностей твердых тел (лиофильных и лиофобных). Полное смачивание (термодинамическое условие).</p>	2	0,5	0
---	---	---	---	-----	---

4	1	<p>Термодинамика процесса адсорбции. Поверхностно-активные и -инактивные вещества. Уравнение адсорбции Гиббса. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Правило Траубе - Дюкло. Работа адсорбции. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ - газ. Уравнение Лэнгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ.</p>	2	1	0
---	---	---	---	---	---

5	1	<p>Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел.</p> <p>Правило уравнивания полярностей Ребиндера.</p> <p>Модифицирующее действие ПАВ: гидрофилизация и гидрофобизация твердой поверхности.</p> <p>Управление смачиванием в процессах флотации.</p> <p>Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ).</p> <p>Гидрофильно-липофильный баланс молекул ПАВ. Строение монослоев растворимых ПАВ. Двухмерное состояние вещества в поверхностном слое, ориентация молекул в разреженных и в насыщенных слоях.</p> <p>Уравнение состояния монослоя ПАВ.</p>	2	0	0
6	1	<p>Электроповерхностные явления в дисперсных системах.</p> <p>Двойной электрический слой (ДЭС). Причины образования ДЭС.</p> <p>Термодинамическое равновесие поверхности раздела фаз с учетом электрической энергии.</p> <p>Модели строения ДЭС (теории Гельмгольца, Гуи - Чепмена, Штерна, Грэма). Изменение потенциала в зависимости от расстояния от поверхности для сильно и слабо заряженных поверхностей; влияние концентрации и заряда ионов электролита.</p>	2	2	0

7	1	<p>Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; теория Гельмгольца - Смолуховского. Электрокинетический потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала. Строение мицеллы гидрофобного золя. Влияние концентрации и природы электролита на величину и знак заряда коллоидных частиц. Основы ионного обмена. Лиотропные ряды.</p>	2	0,5	0
8	2	<p>Методы получения лиофобных систем дисперсных систем Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Связь работы диспергирования с поверхностной энергией твердых тел. Использование эффекта Ребиндера для уменьшения работы диспергирования. Процессы диспергирования в природе и технике. Конденсационные способы получения дисперсных систем. Образование золь в процессе химических реакций.</p>	2	1	0

9	2	<p>Термодинамика гомогенного и гетерогенного образования коллоидных частиц при фазовых переходах 1-го рода (теория Гиббса - Фольмера). Работа образования зародышей новой фазы.</p> <p>Образование частиц дисперсной фазы в процессах кристаллизации из растворов, конденсации пересыщенного пара, кипения. Методы регулирования размеров частиц в дисперсных системах. Основные методы очистки золь (диализ и ультрафильтрация).</p>	2	0	0
10	2	<p>Коллоидно - химические свойства высокомолекулярных соединений и их растворов (молекулярные коллоиды)</p> <p>Строение и свойства ВМС, Взаимодействие ВМС с растворителем (ограниченный и неограниченный процесс набухания). Растворы ВМС. Адсорбция ВМС.</p>	2	0	0

11	2	<p>Термодинамика образования лиофильных коллоидных систем; критерий самопроизвольного диспергирования (критерий Ребиндера-Шукина). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Эмпирические закономерности изменения ККМ и минимального значения поверхностного натяжения на границе раздела раствор ПАВ - воздух в гомологических рядах ПАВ. Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ.</p>	2	0	0
12	2	<p>Солюбилизация (коллоидное растворение органических веществ в прямых мицеллах). Относительная солюбилизация, зависимость от температуры и концентрации. Солюбилизация в неводных средах.</p>	1	0	0

13	2	<p>Эмульсии, пены и аэрозоли Классификация эмульсий, определение степени дисперсности. Эмульгаторы, принципы выбора ПАВ для стабилизации прямых и обратных эмульсий. Эмульсионные пленки; их строение и факторы, влияющие на устойчивость эмульсионных пленок. Обращение фаз в эмульсиях. Твердые эмульгаторы. Строение пен и их классификация. Кратность пен. Пенообразователи, эффективность их влияния и связь с гидрофильно-липофильным балансом используемых ПАВ. Влияние электролитов на пенообразующую способность ПАВ. Пенные пленки, строение, факторы устойчивости. Черные пленки. Классификация аэрозолей по агрегатному состоянию частиц дисперсной фазы. Молекулярно-кинетические свойства аэрозолей (высоко- и грубодисперсных). Электрические свойства аэрозолей, причины возникновения заряда на поверхности частиц. Агрегативная устойчивость аэрозолей. Способы и особенности разрушения аэрозолей. Практическое использование аэрозолей (примеры)</p>	3	0	0
----	---	---	---	---	---

14	3	<p>Молекулярно-кинетические свойства и методы анализа дисперсных систем</p> <p>Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.</p> <p>Диффузия в коллоидных системах. Закон Эйнштейна. Рассеяние света малыми частицами (по Рэлею).</p> <p>Оптические свойства дисперсных систем при увеличении размера частиц.</p> <p>Седиментационно-диффузионное равновесие</p> <p>Метод Перрена определения числа Авогадро.</p> <p>Методы дисперсионного анализа.</p> <p>Седиментационный анализ полидисперсных систем. Константа седиментации.</p> <p>Дифференциальная кривая распределения частиц по размерам; интегральная кривая; построение их из данных по кинетике накопления осадка.</p> <p>Нефелометрия.</p> <p>Ультрамикроскопия.</p>	2	0	0
----	---	--	---	---	---

15	3	<p>Агрегативная устойчивость Теория устойчивости гидрофобных золь (теория ДЛФО). Термодинамика тонких пленок. Расклинивающее давление по Дерягину. Молекулярная составляющая расклинивающего давления. Учет молекулярной природы контактирующих фаз, для тонких пленок и сферических частиц. Электростатическая составляющая расклинивающего давления. Зависимость энергии взаимодействия частиц дисперсной фазы от расстояния между ними. Основные факторы, влияющие на агрегативную устойчивость дисперсных систем. Эффективная упругость тонких пленок. Эффект Марангони - Гиббса; причины возникновения.</p>	2	0	0
----	---	--	---	---	---

16	3	<p>Коагуляция золь электролитами. Порог коагуляции; зависимость критической концентрации электролита от размера и заряда коагулирующего иона (правило Шульце - Гарди). Коагуляция сильно и слабо заряженных золь (концентрационная и нейтрализационная коагуляция). Флокуляция, гетерокоагуляция, адагуляция (определения, примеры). Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции (Смолуховский); основные положения теории медленной коагуляции. Обратимость процесса коагуляции. Пептизация.</p>	2	0	0
17	3	<p>Основы физико-химической механики Физико-химические методы регулирования структурно-механических свойств дисперсных систем на различных стадиях их формирования как основная задача коллоидной химии. Коллоидно-химические основы охраны природы.</p>	4	0	0
Всего			26	6	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	<p>Определение полной поверхностной энергии жидкостей.</p> <p>Содержание работы:</p> <p>Методом максимального давления в пузырьке измеряется давление, при котором происходит отрыв пузырьков газа, выдуваемого в жидкость через капилляр, рассчитывают поверхностное натяжение исследуемой жидкости при нескольких значениях температуры. Полученные значения используют для графического определения температурного коэффициента и для расчета полной поверхностной энергии и теплоты образования единицы площади поверхности.</p> <p>Делают вывод о влиянии температуры на термодинамические параметры поверхностного слоя жидкости.</p>	6	0	0

2	1	<p>Определение смачивания поверхности твердых тел и определение работы адгезии</p> <p>Содержание работы: Методом лежащей капли устанавливают зависимость величины краевого угла смачивания от концентрации ПАВ, построение изотермы смачивания, расчет величин работы адгезии и смачивания, нахождение точки инверсии смачивания.</p>	6	0	0
3	1	<p>Определение критического натяжения смачивания полимеров</p> <p>Содержание работы: Методом лежащей капли определяют краевые углы смачивания твердой подложки жидкостями с различным поверхностным натяжением. Поверхностное натяжение определяют методом максимального давления в газовом пузырьке. Полученные значения используют для графического определения критического натяжения смачивания полимеров и расчета работы адгезии между полимером и исследуемыми жидкостями.</p>	6	0	0

4	1	<p>Изучение взаимосвязи между поверхностным натяжением и адсорбцией</p> <p>Содержание работы:</p> <p>Методом максимального давления в пузырьке получают изотермы поверхностного натяжения</p> <p>По опытным данным методом графического дифференцирования находят поверхностную активность при разных концентрациях растворов ПАВ, по полученным значениям графически определяют гиббсовскую адсорбцию; определяют соотношения поверхностных активностей ПАВ в их гомологическом ряду; рассчитывают толщину адсорбционного слоя и площадь, занимаемой одной молекулой ПАВ в насыщенном адсорбционном слое.</p>	6	0	0
5	1	<p>Исследование адсорбции неэлектролитов из бинарных растворов на твердых адсорбентах</p> <p>Содержание работы:</p> <p>изменение состава бинарных растворов неэлектролитов в результате адсорбции на твердом адсорбенте определяют рефрактометрическим способом. Графически определяют мольные доли компонентов. Рассчитывают гиббсовскую адсорбцию компонентов из раствора при контакте его с активированным углем.</p>	6	0	0

6	1	Изучение электрокинетических явлений в коллоидной системе на примере электрофореза Содержание работы: Определение электрокинетического потенциала золя методом макроэлектрофореза основано на определении скорости перемещения границы золя под влиянием электрического поля. Рассчитывают ξ -потенциал по данным скорости движения плоскости скольжения По результатам наблюдений и расчетов делают вывод о величине и знаке ξ -потенциала.	4	0	0
7	2	Способы получения дисперсных систем Содержание работы: Получают золи методом химической конденсации, определяют знак заряда коллоидных частиц в окрашенных золях методом капиллярного анализа. Построение формул мицелл полученных зелей.	2	0	0
8	2	Изучение ограниченного набухания полимера. Содержание работы: Для исследования кинетики набухания полимеров используется гравиметрический метод. По экспериментальным данным строят кривую набухания, определяют константы набухания. Вычисляют число набухания	6	0	0

9	3	<p>Седиментационный анализ суспензии методом непрерывного взвешивания осадка</p> <p>Содержание работы:</p> <p>Седиментационный анализ основан на зависимости линейной скорости осаждения дисперсной фазы от размеров частиц. Зная скорость оседания, находят размер частиц суспензии. С помощью торсионных весов (или цифровых аналитических весов с внешним подвесом) получают седиментационную кривую, измеряя изменение массы частиц суспензии, осевших на чашечку. Обработывают седиментационную кривую распределения графическим методом (метод касательных) и аналитическим методом (методом Цюрупы). Получают интегральную и дифференциальную кривые распределения. По этим кривым и расчетным методом определяют основные размеры частиц, степень полидисперсности. Делают выводы о полидисперсности суспензии и качестве методов.</p>	6	0	0
---	---	--	---	---	---

10	3	Синтез гидрозоля железа, изучение его коагуляции и стабилизации Содержание работы: Синтезируют гидрозоль гидроксида железа конденсационным методом; определяют пороги коагуляции золя электролитами, содержащими одно- и двухзарядные противоионы; определяют защитное число стабилизатора (высокомолекулярного соединения) путем измерения оптической плотности полученных систем. По полученным данным графически находят пороговые объемы электролитов, вызывающие быструю коагуляцию золя, рассчитывают критическую концентрацию коагуляции и защитное число полимера.	6	0	0
Всего			54	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Денисова Л. Т., Иртюго Л. А., Денисов В. М.	Коллоидная химия: учеб.-метод. пособие [по выполнению лаб. работ]	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А.	Коллоидная химия: учебник для ун-тов и хим.-технолог. вузов	М.: Высшая школа, 2006
Л1.2	Щукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А.	Коллоидная химия: учебник для бакалавров по спец. и напр. "Химия"	Москва: Юрайт, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П.	Коллоидная химия	Санкт-Петербург: Лань, 2005
Л2.2	Сумм Б. Д.	Основы коллоидной химии: учебное пособие для студентов по специальности и направлению "Химия"	Москва, 2009
Л2.3	Шабанова Н. А., Попов В. В., Саркисов П. Д.	Химия и технология нанодисперсных оксидов: учебное пособие для вузов	Москва: Академкнига, 2007
Л2.4	Фролов Ю. Г.	Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник	Москва: Химия, 1989
Л2.5	Фридрихсберг Д. А.	Курс коллоидной химии: учебник для вузов	Л.: Химия, 1984
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Денисова Л. Т., Иртюго Л. А., Денисов В. М.	Коллоидная химия: учеб.-метод. пособие [по выполнению лаб. работ]	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	коллоидная химия	http://trotted.narod.ru/collchem/index.htm
Э2	А.В. Протопопов. Лекции по коллоидной химии	http://download.altstu.ru/cabinet/teacher/508/Lektsii_po_kolloidnoy_khimii.pdf
Э3	Коллоидная химия: учеб.-метод. пособие	http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b24/i-699356.pdf

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При реализации программы дисциплины «Коллоидная химия» основой организации учебного процесса является системный подход, предполагающий взаимосогласованность содержания курсов, их преемственность и последовательность.

Учебные занятия по коллоидной химии проводятся в виде лекций,

лабораторных работ и самостоятельной работы.

Учебные занятия проводятся по расписанию, составляемому на семестр. Для всех видов аудиторных учебных занятий академический час устанавливается 45 минут.

Лекции носят установочно-фундаментальный характер, направленный на изучение обучающимися соответствующей темы и содержат основные положения вопросов, составляющих сущность темы, содержат рекомендации по более глубокому самостоятельному изучению темы с помощью литературных источников.

На лабораторных занятиях студенты осваивают основные приемы проведения исследований, правила обработки результатов, закрепляют навыки, приобретенные на лекциях.

Целью лабораторных занятий является более глубокое осознание студентами химических процессов и законов. Эта задача может быть успешно решена только в том случае, если лабораторные работы выполняются с достаточным пониманием сущности исследуемых явлений. Поэтому домашняя подготовка к выполнению лабораторной работы является одним из важнейших этапов. Перед выполнением лабораторной работы прорешиваются расчетные задачи на соответствующую тематику.

Лабораторные работы выполняются самостоятельно студентами в составе мини-группы 2-3 человека в строгом соответствии с инструкциями, в отведенные по расписанию часы занятий. Перед началом лабораторного практикума все студенты проходят инструктаж по технике безопасности с регистрацией в специальном журнале.

Этапы выполнения лабораторной работы:

1. Подготовка к работе (этап, необходимый для получения допуска к выполняемой работе). При подготовке к работе рекомендуется придерживаться следующего плана.

1. Чтение названия и описания работы от начала до конца, не задерживаясь на выводе формул. Необходимо выяснить, какой физический закон или явление изучается в данной работе, и каким методом проводится исследование.

2. Разбор материала (лекционного или по учебнику), относящегося к данной работе. Разбор вывода формул. Ответы на контрольные вопросы, приведенные в конце описания работы.

3. Разбор по учебному пособию принципов устройства и работы приборов, которые предполагается использовать в работе.

4. Выяснение, какие физические величины, и с какой точностью будут непосредственно измеряться, и каковы их размерности.

5. Предварительная подготовка отчета (в лабораторном журнале необходимо начертить принципиальную схему эксперимента и

таблицы, в которые будут заноситься результаты измерений).

6. Обдумать, какой окончательный результат должен быть получен в данной лабораторной работе.

II. Выполнение работы. При выполнении работы вначале следует ознакомиться с приборами. Нужно установить их соответствие описанию, выполнить рекомендованную в описании прибора последовательность действий по подготовке прибора к работе, убедиться в том, что при изменении положений органов управления возникают ожидаемые изменения параметров, определить цену деления шкалы прибора и его систематическую погрешность, выяснить, как изменить множитель шкалы (если это необходимо), попробовать сделать пробный отсчет. Далее следует провести предварительный опыт с тем, чтобы пронаблюдать качественно изучаемое явление, оценить, в каких пределах находятся измеряемые величины. После проведенной подготовки можно приступать к измерениям. Следует помнить, что всякое измерение, если только это возможно сделать, должно выполняться больше, чем один раз.

Производимые по приборам отсчеты записываются в лабораторный журнал сразу же после выполнения отсчета в том виде, как они считаны со шкалы прибора - без каких-либо пересчетов на множитель шкалы или систему единиц. Естественно, что единицы измерений и множитель шкалы должны быть записаны в заголовке соответствующей таблицы с результатами измерений. Все записи при выполнении лабораторной работы должны вестись исключительно в лабораторном журнале. Лабораторный журнал является одновременно и черновиком, и чистовиком. Его следует вести самым аккуратнейшим образом. Здесь и только здесь производятся все записи при выполнении лабораторной работы, в том числе прикидочные расчеты и предварительные результаты. Все исправления в журнале должны делаться так, чтобы предыдущий результат оставался читаемым. Рядом с исправлением следует указывать, в чем состоит причина исправления. Лабораторный журнал является тем единственным документом, на основании которого затем делается отчет о выполненной работе. Поэтому журнал следует приносить на все занятия, как при выполнении работы, так и при сдаче отчета.

III. Оформление отчета. Отчет должен быть оформлен в печатном виде (выполняется каждым студентом индивидуально). На титульном листе отчета указывается название работы, ф.и.о. студента, номер группы. В начале отчета формулируется цель работы и/или физический закон (явление), исследованный в работе. Затем указывается оборудование и материалы, используемые для проведения работы. Затем аннотационно делается небольшое теоретическое введение в работу. Обязательно приводится схема установки, на

которой будет выполняться работа. В соответствующих таблицах приводятся результаты непосредственных измерений, причем все таблицы должны быть озаглавлены. Приводятся все расчетные формулы, как в символьном виде, так и с подставленными числами. К отчету прикладываются необходимые графики. Графики должны быть выполнены на миллиметровой бумаге или в графическом редакторе. В конце отчета формулируются выводы. В выводах должны быть проанализированы полученные результаты и дано заключение об их согласии с теоретическими зависимостями. Отчет по работе и теоретический материал сдается преподавателю.

IV. Защита лабораторной работы. Защита работы предусматривает успешное выполнение эксперимента, оформление отчета, ответы на контрольные вопросы. При защите теоретической части студент должен свободно ориентироваться в тех изучаемых явлениях, которые представлены в работе, уметь выводить используемые в работе формулы, понимать их физический смысл.

К выполнению лабораторной работы студент приступает после получения допуска. Допуск к работе предусматривает исполнение I –го этапа выполнения лабораторной работы (пп. 3, 4). Защита лабораторных работ проводится во время аудиторного занятия.

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

1. Проработку и закрепление лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;

2. Оформление и подготовку к защите лабораторных работ.

Задания на самостоятельную работу выдаются преподавателями, ведущими лабораторные занятия.

На самостоятельное изучение дополнительного теоретического материала выносятся следующие темы:

1. Основные этапы развития коллоидной химии. Главные новые направления и объекты.

2. Основные методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел.

3. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ.

4. Влияние адсорбционных слоев ПАВ на смазочное действие и на граничное трение. Классификация ПАВ по молекулярному строению. Высокомолекулярные ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия.

5. Модель ДЭС Гельмгольца.

6. Диспергационные методы получения дисперсных систем (золей, эмульсий, пен, аэрозолей).

7. Применение растворов ВМС.

8. Методы определения ККМ.

9. Методы получения и практическое использование эмульсий, пен и аэрозолей (примеры).

10. Факторы, влияющие на устойчивость золь. Стабилизация золь.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MS Power point
9.1.2	MS Internet explorer
9.1.3	Adobe Reader
9.1.4	Microsoft Office Excel

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронная химическая энциклопедия – он-лайн.- Режим доступа: http://www.ximuk.ru/encyklopedia/ .
9.2.2	Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений.- Режим доступа: http://chemstat.com.ru/
9.2.3	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, кафедра коллоидной химии. - Режим доступа: http://colloid.distant.ru/1-test.html

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий необходимо следующее оборудование:

Технические средства обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска, ПЭВМ).

Для выполнения лабораторных работ необходимо следующее оборудование:

Учебно-лабораторное оборудование общего назначения.

Весы лабораторные XP4002S Mettler Toledo.

Спектрофотометр Specol 1300 AnalitikJena.

Рефрактометр Аббе лабораторный ИРФ-454Б2М.

Прибор Ребиндера.

Цифровой фотоаппарат.

Торсионные весы.