

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
НТИ (филиал) СКФУ
_____ В.В. Кузьменко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Направленность (профиль) **Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2020**

Изучается в **4** семестре

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Коллоидная химия" является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология Направленность (профиль) Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств а также изучение разделов (тем) дисциплины: Характеристика коллоидных растворов; Поверхностное натяжение; Адсорбция; Смачивание; Мицеллообразование; Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем; Оптические свойства дисперсных систем; Электрокинетические свойства дисперсных систем; Устойчивость дисперсных систем; Микрогетерогенные системы; Структурообразование в дисперсных системах.

Задачи, реализуемые при освоении дисциплины "Коллоидная химия":

- научить студента основам самоорганизации и самообразования;
- научить студента использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- научить студента использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к базовой части блока Б1 (Б1.Б.13). Ее освоение проходит в 4 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Для изучения дисциплины «Коллоидная химия» необходимы знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения таких дисциплин как: Общая и неорганическая химия, Физика, Математика, Физическая химия

4. Связь с последующими дисциплинами

Освоение дисциплины "Коллоидная химия" необходимо как предшествующее перед освоением следующих дисциплин учебного плана: Общая химическая технология, Государственная итоговая аттестация.

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

5.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ПК-18	готовностью использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы самоорганизации и самообразования	ОК-7
Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1
Знать: о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ОПК-3
Знать: свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	ПК-18
Уметь: использовать методы самоорганизации и самообразования.	ОК-7
Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	ОПК-1
Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ОПК-3
Уметь: использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	ПК-18
Владеть: владеть методиками самоорганизации и самообразования	ОК-7
Владеть: методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1
Владеть: методами применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	ОПК-3
Владеть: методами использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	ПК-18

6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. Часов	
Объем занятий: Итого	135 ч.	5 з.е.
В т.ч. аудиторных	54 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Лабораторных работ	27 ч.	
Практических занятий	- ч.	
Самостоятельной работы	54 ч.	

В том числе:

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества астрономических часов и видов занятий

7.1. Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
4 семестр							
1	Характеристика коллоидных растворов	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	3		6		54
2	Поверхностное натяжение.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	1,5		3,0		
3	Адсорбция	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	7,5				
4	Смачивание	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	1,5				
5	Мицеллообразование	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	1,5				
6	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	3,0				
7	Оптические свойства дисперсных систем	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	1,5				
8	Электрокинетические свойства дисперсных систем.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	3		6		
9	Устойчивость дисперсных систем	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	3		10,5		
10	Микрогетерогенные системы	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	1,5		3,0		
11	Структурообразование в дисперсных системах	ОК-7; ОПК-1; ОПК-3,ПК-18	1,5				
	Экзамен					1,5	27
	Итого за 4 семестр		27		27	1,5	81
	Итого		27		27	1,5	81

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
1	Характеристика коллоидных растворов	3,0	
1.1	Методики самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины Коллоидная химия. Методы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Методы применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире. Методы использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности Признаки и особенности дисперсного состояния. Термодинамическая неустойчивость дисперсного состояния. Дисперсные системы в окружающей среде. Классификация и методы получения коллоидных растворов.	1,5	
1.2	Классификация дисперсных систем по размеру частиц, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по характеру взаимодействия между ними. Методы получения дисперсных систем: диспергационные, конденсационные.	1,5	
2.	Поверхностное натяжение.	1,5	
2.1	Определение, роль поверхностного натяжения в дисперсных системах. Методы практического определения поверхностного натяжения.	1,5	
3.	Адсорбция	7,5	
3.1	Общая характеристика. Определение, виды, природа адсорбционных сил. Центры адсорбции. Количественная характеристика адсорбции	1,5	
3.2	Адсорбция на границе раздела "твердый адсорбент - газ". Основные теории адсорбции газов на твердых адсорбентах. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его решение. Теория мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Анализ и решение уравнения Лангмюра.	1,5	
3.3	Теория полимолекулярной адсорбции; уравнение Брунауэра - Эммета - Теллера (БЭТ); анализ и решение уравнения БЭТ. Расчет удельной поверхности адсорбента. Капиллярная конденсация.	1,5	
3.4	Адсорбция на границе раздела "раствор - газ". Основное уравнение адсорбции из растворов - уравнение Гиббса: вывод уравнения, его анализ.	1,5	

	Изотерма адсорбции Гиббса. Положительно и отрицательно поверхностно-активные вещества (ПАВ). Понятие о дифильности молекул ПАВ. Строение адсорбционного слоя на границе раздела "раствор - газ"; его влияние на поверхностное натяжение. Уравнение Шишковского. Правило Траубе-Дюкло.		
3.5	Практическое применение адсорбции. Адсорбция на границе раздела «раствор – газ». Практическое применение адсорбции газов на твердых адсорбентах в химической технологии и охране окружающей среды. Адсорбция на границе раздела «твердый адсорбент – раствор» Молекулярная адсорбция на границе раздела «твердый адсорбент-раствор». Влияние на молекулярную адсорбцию природы растворителя, температуры, природы и пористости адсорбента. Адсорбция растворов сильных электролитов. Лиотропные ряды. Правила Пескова-Фаянса. Обменная адсорбция. Катиониты. Аниониты.	1,5	
4.	Смачивание	1,5	
4.1	Определение, сущность. Краевой угол смачивания. Гидрофильность и гидрофобность твердых поверхностей. Влияние ПАВ на смачивание. Практическое применение явления смачивания. Основы масляной и пенной флотации.	1,5	
5.	Мицеллообразование	1,5	
5.1	Условия образования коллоидных частиц. Строение коллоидных частиц. Структурные составляющие мицеллы: ядро, гранула, мицелла. Формула мицеллы. Правило осадков. Очистка дисперсных систем. Ультрафильтрация. Диализ. Электродиализ.	1,5	
6.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	3,0	
6.1	Броуновское движение. Среднее смещение коллоидной частицы. Первое уравнение Эйнштейна. Особенности диффузии в коллоидных системах. Закон Фика. Коэффициент диффузии, его физический смысл. Экспериментальное определение коэффициента диффузии коллоидных частиц в растворах.	1,5	
6.2	Второе уравнение Эйнштейна. Особенности осмотического давления в коллоидных системах. Уравнение Вант-Гоффа в дисперсных системах. Седиментационная устойчивость коллоидных систем. Применение гипсометрического закона Лапласа к дисперсным системам. Принцип седиментационного анализа.	1,5	
7.	Оптические свойства дисперсных систем	1,5	
7.1	Свопоглощение, светорассеяние, оптическая плотность дисперсных систем. Методы наблюдения	1,5	Мультимедиа-лекция

	светорассеяния, конус Тиндаля. Уравнение Рэлея, границы его применимости, анализ уравнения. Флуоресценция. Светопоглощение в дисперсных системах. Уравнение Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Аномалии оптических свойств металлических золей. Определение размера и формы коллоидных частиц оптическими методами. Ультрамикроскопия, нефелометрия, электронный микроскоп.		
8.	Электрокинетические свойства дисперсных систем.	3	
8.1	Современные взгляды на причины заряда дисперсных частиц лиозолей. Строение двойного электрического слоя на поверхности коллоидных частиц. Теории Гельмгольца-Перрена, Гуи-Чепмена, Штерна.	1,5	Мультимедиа-лекция
8.2	Потенциал поверхности дисперсной частицы. Электрокинетический потенциал. Основные факторы, влияющие на электрокинетический потенциал коллоидных частиц. Обмен ионов в двойном электрическом слое. Перезарядка коллоидной частицы. Изоэлектрическая точка. Методы определения электрокинетического потенциала.	1,5	
9.	Устойчивость дисперсных систем	3	
9.1	Современные представления о факторах стабилизации дисперсных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость. Коагуляция лиозолей. Факторы, способствующие коагуляции лиозолей. Электролитная коагуляция. Правила Шульце-Гарди. Порог коагуляции.	1,5	Лекция-беседа
9.2	Теории электролитной коагуляции: адсорбционная теория Фрейндлиха, электростатическая теория Мюллера, физическая теория Дерягина и Ландау. Потенциальные кривые, энергетический барьер, ближняя и дальняя агрегация. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Коагуляция смесью электролитов. Стабилизация коллоидных систем.	1,5	
10.	Микрогетерогенные системы	1,5	

10.1	Аэрозоли. Суспензии. Свойства аэрозолей. Причины агрегативной и седиментационной неустойчивости аэрозолей. Туманы и дымы. Методы синтеза, стабилизации и разрушения аэрозолей. Суспензии, их стабилизация. Системы с твердой дисперсионной средой, природные пористые вещества Эмульсии. Пены. Прямые и обратные эмульсии. Разбавленные, концентрированные и желатинированные эмульсии. Синтез эмульсий. Стабилизаторы эмульсий. Обращение фаз, разрушение эмульсий. Понятие о деэмульгаторах. Пены, их свойства. Стабилизаторы пен. Методы определения устойчивости пен. Методы разрушения пен.	1,5	Мультимедиа-лекция
11	Структурообразование в дисперсных системах	1,5	
11.1	Структурированные дисперсные системы: гели, студни. Факторы студне- и гелеобразования. Структурно-механические свойства гелей и студней. Тиксотропия, синерезис.	1,5	
	Итого за 4 семестр	27	6
	Итого	27	6

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
	4 семестр		
1.	Характеристика коллоидных растворов	6	
1.1	Лабораторная работа № 1 Получение дисперсных систем.	3	
1.2	Лабораторная работа № 2 Определение размеров частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом	3	
2	Поверхностное натяжение	3,0	
2.1	Лабораторная работа № 3 Определение поверхностного натяжения жидкости по методу Ребиндера.	3,0	
8	Электрокинетические свойства дисперсных систем	6	
8.1	Лабораторная работа № 4 Определение знака заряда коллоидных частиц электрофоретическим методом.	3	
8.2	Лабораторная работа № 5 Определение электрокинетического потенциала гидрозоля гидроксида железа (III)	3	
9.	Устойчивость дисперсных систем	10,5	
9.1	Лабораторная работа № 6 Определение порога коагуляции гидрозолей оптическим методом.	3	
9.2	Лабораторная работа № 7 Определение порога	3	

	коагуляции гидрозоля гидроксида железа (III)		
9.3	Лабораторная работа № 8 Определение порога коагуляции гидрозоля берлинской лазури	3	
9.4	Лабораторная работа № 9 Взаимная коагуляция	1,5	
10.	Микрогетерогенные системы	3,0	
10.1	Лабораторная работа № 10 Получение и обращение эмульсий.	3,0	
	Итого за 4 семестр	24	
	Итого	24	

7.4 Наименование практических занятий

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр						
ОК-7; ОПК-1; ОПК-3, ПК-18	Подготовка к лабораторной работе	конспект	Собеседование	7,70	0,41	8,10
ОК-7; ОПК-1; ОПК-3, ПК-18	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	34,11	1,80	35,90
ОК-7; ОПК-1; ОПК-3, ПК-18	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	25,50	1,5	27
Итого за 4 семестр				76,80	4,20	81,00
Итого				76,80	4,20	81,00

8 Фонд оценочных средств

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОК-7; ОПК-1; ОПК-3, ПК-18	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОК-7					
Базовый	Знать: методы самоорганизации и самообразования	Не в достаточном объеме знает методы самоорганизации и самообразования	Имеет общее представление об методах самоорганизации и самообразования	знает методы самоорганизации и самообразования	
	Уметь: использовать методы самоорганизации и самообразования	Не в достаточном объеме умеет самостоятельно использовать методы самоорганизации и самообразования	умеет частично использовать методы самоорганизации и самообразования	умеет использовать методы самоорганизации и самообразования и, но допускает ошибки	
	Владеть: методиками самоорганизации и самообразования	Не в достаточном объеме владеет способностью к самоорганизации и самообразованию	владеет частично способностью к самоорганизации и самообразованию	владеет способностью к самоорганизации и самообразованию, но допускает ошибки	
Повышенный	Знать: методы самоорганизации и самообразования				знает методы самоорганизации и самообразования
	Уметь: использовать методы самоорганизации и самообразования				умеет использовать методы самоорганизации и самообразования
	Владеть: методиками самоорганизации и самообразования				владеет способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1					
Базовый	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в	Не в достаточном объеме знает	Имеет общее представление об основных законах	знает основные законы естественнона	

	профессиональной деятельности	основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности	естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	учных дисциплин в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	
	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Не в достаточном объеме умеет использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности	умеет частично использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	
	Владеть: методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Не в достаточном объеме владеет методами использования основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности	владеет частично использовать методы основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	владеет методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, но допускает ошибки;	
Повышенный	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				знает основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности
	Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;				умеет использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности
	Владеть: методами использования основных				владеет методами использования основных

	законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-3					
Базовый	Знать: о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Не в достаточном объеме знает о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Имеет общее представление о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	знает о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, но допускает ошибки	
	Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	Не в достаточном объеме умеет использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	умеет частично использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	умеет использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, но допускает ошибки	
	Владеть: методами применения знаний о строении вещества,	Не в достаточном объеме владеет методами применения	владеет частично методами применения знаний о строении	владеет методами применения знаний о строении вещества,	

	природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;	природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире, но допускает ошибки	
Повышенный	Знать: о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире				знает о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
	Уметь: использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.				умеет использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

					окужающе м мире.
	Владеть: методами применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окужающем мире				владеет методами применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающи х в окужающе м мире

ПК-18

Базовый	Знать: свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ ной деятельности	Не в достаточном объеме знает свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ ной деятельности	Имеет общее представлени е о свойствах химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ ной деятельности	знает свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ ной деятельности, но допускает ошибки	
	Уметь: использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ ной деятельности	Не в достаточном объеме умеет использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ ной деятельности	умеет частично использовать знание свойств химических элементов для решения задач профессиональ ной деятельности	умеет использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональ ной деятельности, но допускает ошибки	
	Владеть: владеть методами использования знаний свойств химических	Не в достаточном объеме владеет методами использовани	владеет частично методами использовани я знаний свойств	владеет методами использовани я знаний свойств химических	

	элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	я знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности, но допускает ошибки	
Повышенный	Знать: свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности				знает свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
	Уметь: использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности				умеет использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
	Владеть: владеть методами использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности				владеет методами использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине

оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Лабораторная работа № 2 Определение размеров частиц дисперсных систем турбидиметрическим методом	5	15
2.	Лабораторная работа № 4 Определение знака заряда коллоидных частиц электрофоретическим методом.	8	20
3.	Лабораторная работа № 8 Определение порога коагуляции гидрозоль берлинской лазури	12	20
Итого за 4 семестр			55
Итого			55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (4 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать Базовый

1. Методики самоорганизации и самообразования при изучении дисциплины Коллоидная химия.
2. Методы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
3. Методы применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для

понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

4. Методы использования знаний свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности
5. Характеристика коллоидных растворов.
6. Классификация коллоидных растворов.
7. Методы получения коллоидных растворов.
8. Поверхностное натяжение.
9. Адсорбция. Общая характеристика.
10. Адсорбция газов на твердых адсорбентах.
11. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
12. Броуновское движение в коллоидных системах.
13. Диффузия в коллоидных системах.
14. Осмотическое давление в коллоидных системах.
15. Седиментационное равновесие.
16. Седиментационный анализ.
17. Оптические свойства коллоидных систем.
18. Рассеяние света в коллоидных системах.
19. Поглощение света коллоидными растворами.
20. Микроскопический анализ коллоидных систем.
21. Электрокинетические явления в коллоидных системах.
22. Строение двойного слоя на поверхности коллоидных частиц.
23. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц.
24. Методы определения электрокинетического потенциала.
25. Устойчивость коллоидных систем.
26. Электролитная коагуляция.
27. Кинетика коагуляции.
28. Стабилизация коллоидных систем.
29. Микрогетерогенные системы.
30. Суспензии.
31. Эмульсии.

Повышенный

1. Строение вещества, природа химической связи в различных классах химических соединений.
2. Основные законы естественнонаучных дисциплин.
3. Теория мономолекулярной адсорбции Лангмюра.
4. Теория полимолекулярной адсорбции Брунауэра-Эммета-Теллера.
5. Практическое применение адсорбции газов на твердых адсорбентах.
6. Практическое применение адсорбции газов на твердых адсорбентах.
7. Капиллярная конденсация. Адсорбция на границе раздела раствор-газ. Уравнение Гиббса
8. Поверхностно-активные вещества. Уравнение Шишковского
9. Правило Траубе-Дюкло.
10. Смачивание твердого тела жидкостью.
11. Молекулярная адсорбция на границе раздела твердое тело - раствор.
12. Адсорбция электролитов из растворов на поверхности твердых адсорбентов.
13. Лиотропные ряды. Правила Пескова - Фаянса.
14. Факторы, влияющие на электрокинетический потенциал.
15. Методы определения электрокинетического потенциала.
16. Электрокинетический потенциал.

Уметь	<p>17. Факторы, влияющие на электрокинетический потенциал Базовый</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитывать поверхностное натяжение 2. Рассчитывать удельную поверхность частиц дисперсной фазы 3. Строить графическую зависимость поверхностного натяжения жидкости от температуры $\sigma \sigma \sigma f(T)$ 4. Определять температурный коэффициент поверхностного натяжения 5. Рассчитывать равновесное давление паров над каплями исследуемой жидкости 6. Определять константы уравнения Фрейндлиха графическим способом 7. Построить изотерму мономолекулярной адсорбции в линейных координатах 8. Определять графическим методом константы уравнения Лангмюра 9. Рассчитывать удельную поверхность адсорбента 10. Построить изотерму адсорбции БЭТ в линейных координатах 11. Определить графическим методом константы уравнения БЭТ 12. Построить изотерму капиллярной конденсации 13. Построить интегральную кривую распределения пор по радиусам <p>Повышенный</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить дифференциальную кривую распределения пор по радиусам 2. Рассчитывать суммарный объем микропор адсорбента методом Дубинина 3. Рассчитать величину предельной адсорбции Γ_{∞} и адсорбцию ПАВ на границе с воздухом 4. Вычислять осмотическое давление гидрозоль 5. Определять коэффициент диффузии частиц 6. Уметь записывать формулы мицелл 7. Рассчитывать толщину диффузионного ионного слоя 8. Рассчитывать объемную плотность заряда на границе диффузионного слоя дисперсионной среды 9. Рассчитывать соотношение порогов коагуляции для ионов различного заряда и сопоставить его с выражением Гарди-Шульце 10. Рассчитать молекулярную массу образца высокомолекулярного соединения в растворителе а основании данных, полученных вискозиметрическим методом
Владеть	<p>Базовый</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методами определения поверхностного натяжения 2. Методами получения коллоидных растворов 3. Методами определения площади поперечного сечения молекулы вещества 4. Графическим методом построения изотермы Гиббса 5. Методами определения площади поперечного сечения молекулы вещества в мономолекулярном слое 6. Пониманием сущности броуновского движение, диффузии, осмоса. <p>Повышенный</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методами сравнения интенсивности светорассеяния высокодисперсного золь 2. Навыками построения калибровочной кривой Геллера 3. Оптическими методами определения размеров частиц дисперсной фазы 4. Методами расчета молекулярной массы образца высокомолекулярного соединения в растворителе 5. Расчетом молекулярной массы ДС пользуясь экспериментальными

данными метода ультрацентрифугирования

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса.

Для подготовки по билету отводится 1 час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами.

При проверке практического задания, оцениваются:

- последовательность и рациональность выполнения;
- точность расчетов.

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к лабораторным работам
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы: вопросы для собеседования и экзамена приведены Фонде оценочных средств по дисциплине.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
2	Подготовка к лабораторной работе	1 2	1 2 3	1 2	1 2 3 4
4	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1 2 3	1	1 2 3 4

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы

1.Родин, В. В; Физическая и коллоидная химия Электронный ресурс : Учебное пособие / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. - 156 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-9596-0938-2

2.Терзиян, Т. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Т.В. Терзиян. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 108 с. - <http://biblioclub.ru/>. - ISBN 978-5-7996-0789-0

10.1.2. Перечень дополнительной литературы

1.Органическая и физколлоидная химия : практикум / сост. И. В. Васильцова ; сост. Т. И. Бокова ; сост. Г. П. Юсупова. - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. - 155 с. - <http://biblioclub.ru/>

2. Васюкова, А.Н. Химия физическая и коллоидная Электронный ресурс : практикум / Н.В. Насонова ; сост. А.Н. Васюкова ; О.П. Задачаина. - Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. - 69 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

3. Коровин, Н. В. Общая химия : учебник / Н. В. Коровин. - 13-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2011. - 496 с. : ил. - (Бакалавриат). - Рек. МОиН РФ. - Прил.: с. 461. - Библиогр.: с. 486. - ISBN 978-5-7695-8015-4

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям, проводимым в интерактивной форме обучения по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2020. – 45 с.

2. Москаленко Л. В., Вернигорова Е.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов очной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, 2020 г.

3. Москаленко Л. В., Вернигорова Е.В. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов очной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, 2020 г.

4. Москаленко Л. В., Вернигорова Е.В. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов очной формы обучения направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, 2020 г.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система
4. <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. <http://www.newchemistry.ru> – Аналитический портал химической промышленности

«Новые химические технологии».

2 <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система

3. <http://www.webofscience.com/> -база данных Web of Science

4. <http://elibrary.ru/> - база данных Научной библиотеки ELIBRARY.RU

Программное обеспечение:

Аудитория № 415 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

Аудитория № 408А Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

Аудитория № 321 Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-за/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
Аудитория № 408А «Лаборатория общей и неорганической химии»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 5 шт., демонстрационное оборудование: ноутбук, лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды – 1 шт., стол химический лабораторный – 5 шт., мойка – 1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ

	шт., электроплитка лабораторная ПЭ, спектрофотометр ПЭ-5300В – 2 шт., компрессор лабораторный малогабаритный КЛИМ-1, вакуумный насос N 86 КТ.18	Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.
Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники	
Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-за/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-за/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями

здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.