

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Коллоидная химия

направление подготовки (специальность):

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов в
химической технологии вяжущих материалов**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: химико-технологический

Кафедра: теоретической и прикладной химии

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки – 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 923
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н. _____ (А.И. Городов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » _____ 2021 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой: _____ (В.И. Павленко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

технологии цемента и композиционных материалов

Заведующий кафедрой д.т.н., проф. _____ (И.Н. Борисов)
(подпись)

« 12 » _____ 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » _____ 2021 г., протокол № _____

Председатель: _____ (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.6 Использует методы анализа и моделирования физических явлений, химических процессов, методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений для решения поставленных задач	Знания: основных законов и уравнений для расчета процессов на границах раздела фаз, методов оценки и прогнозирования свойств дисперсных систем; особенностей протекания поверхностных явлений; Умения: анализировать и применять основные закономерности и уравнения коллоидной химии в прикладных задачах профессиональной деятельности для понимания механизма химических процессов; Навыки: определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, удельной поверхности, электрокинетического потенциала, применения методов дисперсионного анализа, оценки агрегативной устойчивости и реологических характеристик дисперсных систем для прогнозирования поведения дисперсных систем в окружающей среде и технологических процессах
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.5 Осуществляет эксперименты по заданной методике, анализирует их результаты и объясняет сущность физических явлений, химических процессов	Знания: принципы и механизмы основных коллоидно-химических процессов и явлений, методы получения и идентификации коллоидных систем; Умения: проводить коллоидно-химические исследования дисперсных систем с использованием современных методов и приборов, делать обоснованные выводы по результатам коллоидно-химических исследований, Навыки: работы с приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем с последующей корректной обработкой и фиксацией полученных результатов с оформлением итоговой документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Общая и неорганическая химия
2	Органическая химия
3	Учебная ознакомительная практика
4	Процессы и аппараты химической технологии
5	Физическая химия
6	Коллоидная химия
7	Общая технология силикатов
8	Минералогия и кристаллография

2. Компетенция ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Инженерная графика и основы конструкторской документации
4	Электротехника и промышленная электроника
5	Органическая химия
6	Аналитическая химия
7	Процессы и аппараты химической технологии
8	Физическая химия
9	Коллоидная химия
10	Общая технология силикатов
11	Производственная эксплуатационная практика
12	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
13	Научно-исследовательская работа

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2

Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	36	36
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1. Признаки объектов коллоидной химии					
	Краткая история коллоидной химии. Основные понятия коллоидной химии. Классификация дисперсных систем и поверхностных явлений	3	-	3	8
2 Поверхностные явления.					
	Поверхностная энергия, поверхностное натяжение, когезия, адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Поверхностная активность. Классификация, строение ПАВ. Нерастворимые ПАВ. Синтетические ПАВ. Адсорбция паров и газов на твердой поверхности. Уравнения Генри, Ленгмюра, БЭТ, Фрейндлиха. Адсорбция из растворов. Молекулярная адсорбция из растворов. Адсорбция ионов из растворов. Образование и строение двойного электрического слоя.	7	-	7	14
3. Дисперсные системы					
	Кинетические свойства дисперсных систем. Седиментация и седиментационный анализ. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Электрокинетические свойства дисперсных систем. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Солюбилизация. Эмульсии. Пены. Аэрозоли.	7	-	7	14
	Итого	17	-	17	36

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 2 Семестр 4

Первое занятие - вводное, инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами работы, с приборами и оборудованием. На остальных занятиях каждый студент выполняет индивидуально лабораторные работы из приведенного ниже перечня по графику, составляемому ежегодно; всего 17 часов. Последнее занятие – зачетное.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Признаки объектов коллоидной химии	1. Получение золей	1	3
		2. Получение эмульсий	1	3
2	Поверхностные явления	1. Определение изотермы краевого угла смачивания твердой поверхности раствором ПАВ.	1	2
		2. Изучение динамики смачивания твердой поверхностью раствором ПАВ.	1	2
		3. Определение изотермы поверхностного натяжения растворов ПАВ методом наибольшего давления пузырька воздуха.	2	2
		4. Определение изотермы поверхностного натяжения растворов ПАВ сталагмометрическим методом.	1	1
		5. Определение толщины адсорбционного гидратного слоя на поверхности твердых частиц.	2	2
		6. Изучение динамики смачивания твердой поверхностью раствором ПАВ.	1	1
3	Дисперсные системы	1. Определение концентрации и размеров частиц золя методом турбидиметрии.	1	2
		2. Турбидиметрическое определение размеров коллоидных частиц.	1	2
		3. Определение электрокинетического потенциала золей по скорости электрофореза.	2	2
		4. Определение критической концентрации мицеллообразования ПАВ кондуктометрическим методом	2	2
		5. Пенообразование в растворах ПАВ	1	2
ИТОГО			17	26

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые работы и курсовые проекты при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания и расчетно-графические задания при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.6 Использует методы анализа и моделирования физических явлений, химических процессов, методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений для решения поставленных задач	Выполнение и защита лабораторных работ, тест, собеседование, зачет.

2. Компетенция ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.5 Осуществляет эксперименты по заданной методике, анализирует их результаты и объясняет сущность физических явлений, химических процессов	Выполнение и защита лабораторных работ, тест, собеседование, зачет.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Признаки объектов коллоидной химии (ОПК 1)	Признаки объектов коллоидной химии.
		Классификация дисперсных систем.
		Поверхностное натяжение, поверхностная энергия.
		Смачивание и растекание жидкостей. Основные понятия и уравнения.
		Поверхностная активность.
		Поверхностно-активные вещества.
2	Поверхностные явления (ОПК 1)	Классификация поверхностных явлений.
		Поверхностная энергия (поверхностное натяжение) на границе раздела жидкость/газ.
		Адгезия. Механизмы адгезии. Работа адгезии.
		Связь между работой смачивания и работой адгезии.
		Адсорбция. Виды адсорбции. Адсорбционное уравнение Гиббса.
Мономолекулярная адсорбция. Закон Генри, уравнение		

		Ленгмюра..
	(ОПК 2)	Методы определения поверхностного натяжения.
		Особенности адсорбции на границе раствор-воздух.
		Поверхностная активность, поверхностно-активные вещества (ПАВ).
		Полимолекулярная адсорбция. Теория Поляни. Уравнение БЭТ.
		Особенности молекулярной адсорбции из растворов. Уравнение Шишковского.
		Особенности адсорбции электролитов из растворов.
		Механизмы образования и строение двойного электрического слоя.
3	Дисперсные системы (ОПК 1)	Классификация дисперсных систем.
		Строение коллоидных мицелл.
		Механизмы образования структур.
		Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна.
		Структурно-механические свойства дисперсных систем. Классификация. Механизмы образования структур.
		Электрокинетические свойства дисперсных систем.
		Уравнение Гельмгольца – Смолуховского.
		Агрегативная устойчивость дисперсных систем.
		Основные понятия и идеальные законы реологии. Реологические кривые.
		Факторы агрегативной устойчивости
	(ОПК 2)	Энергия притяжения частиц и электростатическая составляющая расклинивающего давления в теории ДЛФО.
		Механизмы образования структур.
		Методы измерения и расчета электрокинетического потенциала.
		Примеры структурообразования в строительных смесях.
		Регулирование реологических свойств строительных суспензий.
		Реологические свойства структурированных жидкообразных систем. Уравнение Оствальда–Вейля
		Реологические свойства твердообразных систем. Уравнение Бингама.
		Эмульсии. Механизм действия эмульгаторов. Применение эмульсий.
		Механизм образования и устойчивости пен. Применение пен.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовые работы и курсовые проекты при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме допуска к лабораторным работам и защиты лабораторных работ (устный опрос).

Выполнение лабораторных работ способствует укреплению знаний, развивает у студента самостоятельность и прививает практические навыки. Подготовка и выполнение лабораторных работ проводится по учебным и методическим указаниям. После выполнения лабораторного практикума студент должен предъявить отчет по выполненным лабораторным работам, которые предусмотрены учебным планом. Во время сдачи отчета студент обязан уметь изложить ход проведения лабораторных опытов, объяснить результаты эксперимента, произвести необходимые расчеты.

Выполнение контрольных работ по дисциплине «Коллоидная химия» не предусмотрено учебным планом.

Вопросы для защиты лабораторных работ приведены в конце каждой лабораторной работы в разделе вопросы для самоподготовки [Слюсарь, О.А. Коллоидная химия: практикум: учеб. пособие / О. А. Слюсарь, В. Д. Мухачева. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 131 с.].

Для защиты лабораторной работы необходимо:

- 1) В тетради для лабораторных работ выполнить все необходимые расчеты, привести графики в соответствии с заданиями, приведенными в лабораторном практикуме;
- 2) подготовить ответы на вопросы к защите лабораторной работы;
- 3) уметь объяснять полученные зависимости и расчетные величины, используя теоретические знания по изучаемому разделу дисциплины.

Защита лабораторных работ проходит в форме собеседования. Вопросы для защиты лабораторных работ

Пример 1: Лабораторная работа по теме Поверхностные явления
Определение изотермы поверхностного натяжения растворов ПАВ
сталагмометрическим методом

1. Что называют поверхностным натяжением? В каких единицах измеряется поверхностное натяжение? Как зависит поверхностное натяжение от температуры? Какими методами измеряют поверхностное натяжение жидкостей?
2. Какие вещества относятся к поверхностно-активным? Как классифицируется ПАВ? Какого типа пленки могут образовывать ПАВ на жидкой поверхности?
3. Какие силы действуют на каплю жидкости, истекающей из капилляра? Напишите уравнение, связывающее поверхностное натяжение исследуемой и стандартной жидкостей.
4. Выведите и проанализируйте уравнение Гиббса.
5. Опишите метод построения изотермы адсорбции из изотермы поверхностного натяжения.
6. Напишите уравнение Лэнгмюра. Какие процессы оно описывает?
7. Сформулируйте основные постулаты теории Лэнгмюра.

Пример 2: Лабораторная работа по теме Дисперсные системы
«Определение электрокинетического потенциала золь по скорости электрофореза»

1. Перечислите электрокинетические явления, начертите схемы, их иллюстрирующие, и дайте каждому определение.
2. Сформулируйте основные положения теории Гельмгольца – Перрена, Гуи – Чепмена, Штерна. Начертите схемы строения границы раздела «твердое тело-раствор электролита» в соответствии с каждой из этих теорий.
3. Какие электролиты называют индифферентными и неиндифферентными? Начертите график, иллюстрирующий влияние одно-, двух- и трехвалентных ионов на электрокинетический потенциал золь.
4. Что такое лиотропные ряды? Приведите примеры лиотропных рядов катионов и анионов различной валентности.
5. Напишите и проанализируйте уравнение Смолуховского.

6. Напишите формулы коллоидных мицелл золей, методы получения которых приведены в разделе «Варианты выполнения работы», учитывая размеры и поляризуемость ионов, которые могут выступать в качестве потенциалопределяющих.

7. Охарактеризуйте практическое значение электрокинетических явлений применительно к Вашей специальности.

Собеседование. Предполагает опрос студентов на каждом лабораторном занятии, с целью закрепления материала, контроля полученных знаний и выявления слабых мест в усвоении и понимании материала.

Тесты для проверки текущих знаний

Перечень типовых тестовых заданий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вопросы	Ответы
1	Признаки объектов коллоидной химии (ОПК 1)	Лиозоли, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относят к ...	1. микрогетерогенным системам 2. ультрамикрогетерогенным системам 3. грубодисперсным системам 4. макрогетерогенным системам
		Суспензии, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относят к ...	1. грубодисперсным системам 2. микрогетерогенным системам 3. ультрамикрогетерогенным системам 4. макрогетерогенным системам
		Характерными особенностями лиозолой являются...	1. низкое поверхностное натяжение 2. отсутствие седиментации 3. наличие структуры 4. высокая вязкость
		Объединенное уравнение первого и второго начал термодинамики для дисперсных систем имеет вид (G – энергия Гиббса; S – энтропия; T – температура; V – объем; p – давление; σ – поверхностное натяжение; s – площадь поверхности; μ_i – химический потенциал компонента i ; n_i – число молей компонента i ; φ и q – электрический потенциал и заряд поверхности):	1. $dG = -SdT - Vdp + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$ 2. $dG = -SdT + Vdp + \sigma ds + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$ 3. $dG = -SdT + Vdp - \sigma ds + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$ 4. $dG = -SdT + Vdp + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$
	(ОПК 2)	Метод получения коллоидных систем, основанный на физическом дроблении крупных частиц, называется...	1. конденсационным 2. пептизационным 3. гидролитическим 4. диспергационным
	Площадь раздела фаз, приходящаяся на единицу объема или единицу массы дисперсной фазы называется	1. удельной площадью 2. удельной поверхностью 3. единицей площади 4. единицей поверхности	
	Удельная поверхность дисперсной системы - это отношение площади поверхности между фазами...	1. к температуре 2. к концентрации дисперсионной среды 3. к объему дисперсной фазы 4. к концентрации дисперсной фазы	
	К какому типу дисперсных систем относится природная нефть?	1. суспензия 2. аэрозоль 3. эмульсия	

			4. паста
		Метод получения дисперсных систем, основанный на объединении более мелких частиц в более крупные, называется...	1. диспергационным методом 2. конденсационным методом 3. гидролитическим методом 4. пептизационным методом
2	Поверхностные явления (ОПК 1)	К числу поверхностных относятся явления, происходящие ...	1. внутри отдельной фазы 2. в объеме истинного раствора 3. в газовой системе 4. на границе раздела фаз
		Из перечисленных явлений к поверхностным явлениям относится:	1. седиментация 2. смачивание 3. мицеллообразование 4. абсорбция
		Адсорбцией называется...	1. процесс самопроизвольного перераспределения компонентов внутри отдельной фазы 2. процесс самопроизвольного перераспределения компонентов между двумя фазами 3. процесс взаимодействия между поверхностями конденсированных фаз 4. процесс самопроизвольного перераспределения компонентов между поверхностным слоем и объемной фазой
		Явление, обусловленное межмолекулярным взаимодействием находящихся в контакте двух конденсированных фаз разной природы, называют...	1. адсорбцией 2. адгезией 3. смачиванием 4. когезией
		Работа, затрачиваемая на обратимый разрыв тела и отнесенная к единице площади сечения, представляет собой...	1. работу адсорбции 2. работу адгезии 3. работу смачивания 4. работу когезии
	(ОПК 2)	Наиболее часто используемой формой уравнения изотермы адсорбции является уравнение...	1. Ленгмюра 2. Ван-дер-Ваальса 3. Вант-Гоффа 4. Смолуховского
		Смачивание количественно характеризуется...	1. W_a (работой адгезии) 2. W_k (работой когезии) 3. θ (краевым углом) 4. $\sigma_{ж-г}$ (поверхностным натяжением жидкости на границе с газовой фазой)
		Зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального давления при постоянной температуре называется _____ адсорбции	1. изохорой 2. изотермой 3. адиабатой 4. изобарой
		Коллоидная частица, образующаяся в результате реакции взаимодействия иодида калия с избытком нитрата серебра...	1. имеет положительный заряд 2. выпадает в осадок 3. является электронейтральной 4. имеет отрицательный заряд
		С уменьшением заряда ионов их коагулирующая способность...	1. изменяется неоднозначно 2. не изменяется 3. уменьшается 4. увеличивается
3	Дисперсные	К оптическим свойствам коллоидных	1. диффузия

системы (ОПК 1)	растворов относится ...	2. броуновское движение частиц 3. рассеяние света 4. образование ДЭС
	Движение частиц дисперсной фазы в дисперсионной среде коллоидного раствора называется...	1. колебательным 2. прямолинейным 3. поступательным 4. броуновским
	Дым относится к дисперсным системам типа...	1. эмульсия 2. золь 3. аэрозоль 4. пена
	Солубилизация это ...	1. исключение из состава мицелл компонента, нерастворимого или слабо растворимого в дисперсионной среде 2. включение в состав мицелл третьего компонента, нерастворимого или слабо растворимого в дисперсионной среде 3. распад молекул в дисперсионной среде 4. растворение порошков в органических растворителях
	Электрокинетический потенциал ζ – это потенциал...	1. на расстоянии λ от начала диффузного слоя ДЭС 2. на границе между плотной и диффузной частями ДЭС 3. поверхности 4. на границе скольжения, возникающей при движении одной фазы относительно другой
(ОПК 2)	Изменение смачиваемости твердых тел под действием ПАВ используется при...	1. восстановлении металла 2. растворении электролитов 3. флотации руд 4. синтезе аммиака
	Метод разделения, основанный на проникновении молекул и ионов через мембрану, непроницаемую для коллоидных частиц, называется...	1. электрофорезом 2. осмосом 3. переносом 4. диализом
	С помощью седиментационного анализа можно определить...	1. размеры пор 2. размеры частиц порошков 3. размеры частиц лиозолей 4. поверхностное натяжение дисперсионной среды
	Если объем частиц увеличится в 2 раза, то при соблюдении уравнения Рэлея интенсивность света, рассеянного дисперсной системой, при постоянной массовой концентрации дисперсной фазы...	1. увеличится в 2 раза 2. увеличится в 4 раза 3. уменьшится в 2 раза 4. уменьшится в 4 раза
	Эффект Тиндаля заключается в том, что ...	1. луч света в дисперсной системе становится видимым 2. луч света в дисперсной системе становится невидимым 3. луч света при прохождении через дисперсную систему не меняет своего направления 4. луч света при прохождении через дисперсную систему поглощается

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания (ОПК 1)	Знание основных законов коллоидной химии. Знание методов оценки и прогнозирования свойств дисперсных систем и особенностей протекания поверхностных явлений
Умения (ОПК 1)	Умение грамотно и по существу излагать материал. Анализировать и применять основные закономерности и уравнения коллоидной химии в прикладных задачах профессиональной деятельности для понимания механизма химических процессов
Навыки (ОПК 1)	Владеет методами экспериментального определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, удельной поверхности, электрокинетического потенциала. Владеет методами дисперсионного анализа, оценки агрегативной устойчивости и реологических характеристик дисперсных систем для прогнозирования поведения дисперсных систем в окружающей среде и технологических процессах.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание основных законов коллоидной химии, методов оценки и прогнозирования свойств дисперсных систем и особенностей протекания поверхностных явлений.	Не знает значительной части программного материала по основным законам коллоидной химии, методам оценки и прогнозирования свойств дисперсных систем и особенностям протекания поверхностных явлений	Твердо знает основные законы коллоидной химии, методы оценки и прогнозирования свойств дисперсных систем и особенности протекания поверхностных явлений

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение грамотно и по существу излагать материал	Не может грамотно и по существу излагать материал	Не допуская существенных ошибок, может логически правильно излагать материал
Умение выводить и анализировать и применять основные закономерности и уравнения коллоидной химии в прикладных задачах профессиональной деятельности для понимания механизма химических процессов	Не может выводить, анализировать и применять основные закономерности и уравнения коллоидной химии в прикладных задачах профессиональной деятельности для понимания механизма химических процессов	Не допуская существенных ошибок, может вывести, проанализировать и применить основные закономерности и уравнения коллоидной химии в прикладных задачах профессиональной деятельности для понимания механизма химических процессов

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеет методами экспериментального исследования дисперсных систем и поверхностных явлений	Не владеет методами экспериментального исследования дисперсных систем и поверхностных явлений	Владеет основными методами экспериментального исследования дисперсных систем и поверхностных явлений
Владеет навыками работы с методиками, приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем.	Не владеет навыками работы с методиками, приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем.	Владеет необходимыми навыками работы с методиками, приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания (ОПК 2)	Знание принципов и механизмов основных коллоидно-химических процессов и явлений, методов получения и идентификации коллоидных систем
Умения (ОПК 2)	Умение проводить коллоидно-химические исследования дисперсных систем с использованием современных методов и приборов.
	Умение делать обоснованные выводы по результатам коллоидно-химических исследований
Навыки (ОПК 2)	Владеет навыками работы с методиками, приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем.
	Владеет методами корректной обработки и оформления полученных результатов в итоговой документации.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание принципов и механизмов основных коллоидно-химических процессов и явлений, методов получения и идентификации коллоидных систем	Не знает основных принципов и механизмов коллоидно-химических процессов и явлений, методов получения и идентификации коллоидных систем	Знает основные принципы и механизмы коллоидно-химических процессов и явлений, может назвать методы получения и идентификации коллоидных систем

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение проводить коллоидно-химические исследования дисперсных систем с использованием современных методов и приборов.	Неспособен проводить коллоидно-химические исследования дисперсных систем с использованием современных методов и приборов.	Не допуская существенных ошибок, может проводить коллоидно-химические исследования дисперсных систем с использованием современных методов и приборов.
Умение делать обоснованные выводы по результатам коллоидно-химических исследований	Не умеет делать обоснованные выводы по результатам коллоидно-химических исследований	Умеет обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию в виде лабораторных отчетов

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеет навыками работы с методиками, приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем.	Не владеет навыками работы с методиками, приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем.	Владеет необходимыми навыками работы с методиками, приборами и оборудованием, используемым для определения основных коллоидно-химических свойств дисперсных систем.
Владеет методами корректной обработки и оформления полученных результатов в итоговой документации.	Не владеет методами корректной обработки и оформления полученных результатов в итоговой документации.	Владеет необходимыми методами корректной обработки и оформления полученных результатов в итоговой документации.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель, персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», мультимедийный проектор, экран или доска магнитно-меловая.
2.	Учебные химические лаборатории	Специализированная мебель, лабораторные столы, вытяжные шкафы, сушильным шкафом, термостатами, магнитными мешалками, центрифугами, аналитическими весами, электролизером, электрическими плитками, фотоколориметрами, рН-метрами, вискозиметром, рефрактометр ИРВ-454БМ; электролизеры лабораторные ЕР-4; калориметры; установки для определения температуры кипения жидкостей; криостат, необходимые химическая посуда и химреактивы.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4.	Методический кабинет	Специализированная мебель; ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Щукин Е.Д. Коллоидная химия: Учеб. для университетов и хим.-технолог. вузов / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 443 с.
2. Слюсарь А.А. Основы коллоидной химии и физико-химической механики: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2010. – 140 с.
3. Шаповалов Н.А. Поверхностные явления и дисперсные системы /Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с.
4. Слюсарь О.А. Коллоидная химия: практикум: учебное пособие / О.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева. Белгород: Изд-во БГТУ, 2015.-131 с.
5. Шаповалов Н.А. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] / Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с. –Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014111112473189200000652011>
6. Слюсарь О.А. Коллоидная химия: практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015.-131 с. –Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015061512382701700000652429>
7. Шаповалов Н.А. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.А. Шаповалов, О.А. Слюсарь. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017.-123 с. – Режим доступа:
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017111413364884700000657234>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Министерство науки и высшего образования РФ: <http://minobrnauki.gov.ru>
2. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru>
3. Сайт НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (Библиоклуб.ру): <http://biblioclub.ru/>