Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 08.09.2023 15:20:24
Уникальный программный ключ:
efd3ec[illegible]e408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Коллоидная химия»

Цель преподавания дисциплины:

Целью изучения учебной дисциплины «Коллоидная химия» является формирование у студента базовых знаний о теории и практике поверхностных явлений и дисперсных систем, законах и закономерностях этой области и научиться их рационально использовать на практике. Рассмотреть области и сферы самостоятельного использования знаний коллоидной химии, в частности в области получения новых материалов.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучить термодинамику поверхностных явлений, в частности, поверхностного натяжения и адсорбции, поверхностного натяжения и электрического потенциала поверхности, строение двойного электрического слоя, адгезии, смачивания и растекания жидкостей.
2. Рассмотреть дисперсность как термодинамический параметр, а также энергетику диспергирования и образования новых фаз.
3. Познакомиться с адсорбционными равновесиями, их природой, количественными характеристиками, а также методами и приемами исследования.
4. Изучить кинетические и оптические способы и методы исследования дисперсных систем.
5. Познакомиться со структурно-механическими свойствами дисперсных систем и реологическим методом их исследования.
6. Изучить агрегативную устойчивость и коагуляцию дисперсных систем. В частности, термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

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-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности

ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

Разделы дисциплины:

Термодинамика поверхностных явлений Поверхностное натяжение и адсорбция. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Получение и очистка коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства золей. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа. Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западныйгосударственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного
(наименование ф-та, полностью)
факультета
_____ П.А.Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия
(наименование вида и типа практики)

ОПОП ВО 04.03.01 Химия
(шифр с наименованием направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Органическая и биоорганическая химия
(наименование направленности (профиля) или специализации)

форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки(по специальности) 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность "Органическая и биоорганическая химия", одобренным Ученым советом университета (протокол №9 «25» 06 2021 г)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химическая технология, направленность "Органическая и биоорганическая химия" на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «31» августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедройФХиХТ _____ Н.В.Кувардин

Разработчикпрограммы,
к.х.н., доцент _____ Г.В.Бурых

Директор научной библиотеки _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 20 20 г. на заседании кафедры №14 от 18.06.2022
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол №___«____» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры ФХиХТ, 29.06.2023г., пр. №13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры ФХиХТ, 21.06.24г, протокол №16
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол №___«____» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Коллоидная химия» является формирование у студента базовых знаний о теории и практике поверхностных явлений и дисперсных систем, законах и закономерностях в этой области и научиться их рационально использовать на практике. Рассмотреть области и сферы самостоятельного использования знаний коллоидной химии, в частности в области получения новых материалов.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучить термодинамику поверхностных явлений, в частности, поверхностного натяжения и адсорбции, поверхностного натяжения и электрического потенциала поверхности, строение двойного электрического слоя, адгезии, смачивания и растекания жидкостей.
2. Рассмотреть дисперсность как термодинамический параметр, а также энергетику диспергирования и образования новых фаз.
3. Познакомиться с адсорбционными равновесиями, их природой, количественными характеристиками, а также методами и приемами исследования.
4. Изучить кинетические и оптические способы и методы исследования дисперсных систем.
5. Познакомиться со структурно-механическими свойствами дисперсных систем и реологическим методом их исследования.
6. Изучить агрегативную устойчивость и коагуляцию дисперсных систем. В частности, термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-4	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	***Знать:*** базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ***Уметь:*** использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
	теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач		химической направленности ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** навыками использования базовых знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности
		ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	***Знать:*** стандартные способы аппроксимации численных характеристик ***Уметь:*** использовать стандартные способы аппроксимации численных характеристик ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** приемами обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органичекая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	40
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	34,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрена
курсовая работа (проект)	0
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел (тема) дисциплины	Содержание
2	3
Введение. Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.	Общие представления о дисперсных системах, поверхностных явлениях, дисперсной фазе и дисперсионной среде. Классификация дисперсных систем. Признаки объектов коллоидной химии. Классификация поверхностных явлений. Основные поверхностные явления: адсорбция, адгезия и смачивание, капиллярность, электрические явления, возникновение новых фаз, устойчивость и коагуляция дисперсных систем, структурообразование и т.д. и их роль в хозяйственной деятельности человека, природе, биологических процессах.
Термодинамика поверхностных явлений	Общие термодинамические параметры поверхностного слоя. Свойства поверхности жидких и твердых тел. Поверхностная энергия в общем уравнении первого и второго начал термодинамики. Геометрические параметры поверхности: толщина слоя, удельная поверхность, кривизна поверхности, дисперсность. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение и природа твердых и жидких тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Теплота образования единицы поверхности.
Поверхностное натяжение и адсорбция	Определение адсорбции. Величины полной избыточной (гиббсовой) адсорбции. Изотерма, изопика, изобара, изостера адсорбции и дифференциальное соотношение между ними. Изотермы адсорбции их вид. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса (связь поверхностного натяжения с химическим потенциалом). Поверхностная активность веществ и ее характеристика. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ).	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил при адгезии. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачиваемости (краевой угол) и закон Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга. Лиофильность и лиофобность поверхностей. Условия растекания жидкостей. Коэффициент растекания. Эффект Марангони и скорость растекания. Механизм растекания на жидкостях и твердых телах. Значение явлений адгезии и смачивания в технике и химической технологии. Гидрофобные материалы. Флотация.
Механизм образования электрического слоя.	Изоэлектрическая и изоионная точки. Соотношение между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнение Липпмана). Электрический потенциал и гиббсовская адсорбция ионов. Уравнение электрокапиллярной кривой. Потенциал точки нулевого заряда. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Общая характеристика строения ДЭС. Строение ДЭС по Гельмгольцу. Уравнение Гуи-Чепмена. Толщина ДЭС и влияние на нее различных факторов. Электрокинетические явления. Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца - Смолуховского для электроосмоса и электрофореза.. Применение электрокинетических явлений на практике.

Получение и очистка коллоидных систем.	Самопроизвольное мицеллообразование в растворах ПАВ. Строение и форма мицелл при разных концентрациях и средах. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы ее определения. Основные факторы, влияющие на ККМ. Солюбилизация и ее применение в технологических процессах. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ). Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Основные способы получения дисперсных систем. Методы стабилизации дисперсных систем с различным агрегатным состоянием фаз.
Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ.	Аэрозоли, порошки, суспензии, лиозоли, эмульсии, пены и их классификация по дисперсности, концентрации. Закон Стокса при седиментации в центробежном поле. Основы седиментационного анализа. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Определение удельной поверхности. Способы расчета средних размеров частиц и полидисперсность. Экспериментальные методы и приемы в седиментационном анализе. Удаление аэрозолей (пылей, туманов) - очистка газов, осаждение суспензий и т.д.
Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем. Кинетика коагуляции лиофобных систем. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Эффективность соударений между частицами и потенциальный барьер. Время половинной коагуляции.. Быстрая и медленная коагуляции. Факторы, влияющие на агрегативную устойчивость. Основы теории устойчивости и коагуляции ДЛФО (Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека). Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Порог коагуляции. Зависимость порога коагуляции от заряда иона электролитов в соответствии с теорией ДЛФО. Правило Шульце-Гарди.
Структурно-механические свойства и реологический метод исследования дисперсных систем.	Реология как метод исследования структуры дисперсных систем. Структурообразование как частный случай коагуляции. Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность) и аксиомы реологии и соответствующие им модели идеализированных материалов. Напряжение и деформация. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Теория структурообразования (физико-химическая механика) – основа получения материалов с заданными свойствами. Реологические свойства жидкообразных и твердообразных систем. Элементы управления структурно-механическими свойствами материалов. Факторы, определяющие прочность структур и механизм структурообразования. Методы изучения структур дисперсных систем.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методи-ческие материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Коллоидная химия -	2	1		У-1, У-2,	1-я неделя	ОПК-4

	наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.				МУ-1		
2	Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение и адсорбция.	4	2		У-1, У-2, МУ-1	2 -я недели С	
3	Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ).	4	3		У-1, У-2, МУ-2	3- недели ЗЛ,С	
4	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия.	4	4		У-1, У-2, У-5 МУ-5	4 -я недели ЗЛ, КО	
5	Механизм образования электрического слоя. Получение и очистка коллоидных систем	2	4		У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-1	5-я неделя С	
6	Молекулярно-кинетические свойства золей. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа	2	5		У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-3	6-я недели ЗЛ,С	
7	. Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ..	4	6		У-1, У-2, У-5, МУ-1	7 -я недели С	
8	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	4	7		У-1, У-2, У-3	8-я недели ЗЛ, КО	
9	Структурно-механические свойства и реологический метод исследования	4	8		У-1, У-2, У-3 МУ-3	9-я недели С,ЗЛ	

ЗЛ – защита лабораторной работы; КО – контрольный опрос; С-собеседование

Лабораторные работы и (или)практические занятия4.2.1-Лабораторные работы

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	**2**	**3**
	Введение. Техника безопасности. Основные физические велины. Основные понятия	4
	Измерение поверхностного натяжения на границе двух жидкостей.	4
	Зависимость поверхностного натяжения от температуры в системах жидкость - пар.	4
	Адсорбция из растворов и измерение удельной поверхности адсорбентов.	4
	Исследование адсорбции на границе раздела фаз вода-воздух	4
	Исследование солюбилизирующей способности растворов ПАВ	4
	Получение коллоидных систем различными методами	4
	Коагуляция лиофобных золей электролитами	4
	Строение и свойства эмульсий и пен	4
	Седиментационный анализ суспензий	4
итого		40

Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3- Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основные этапы развития коллоидной химии. Главные новые направления и объекты, изучаемые наукой. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной.	1-2 недели	4
2	Связь свободной поверхностной энергии с теплотой сублимации (правило Стефана), модулем упругости, идеальной прочностью и другими свойствами вещества. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова; условия его применения.	3-4 недели	4
3	Области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Проблема биоразлагаемости ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия	5-6 недели	4

	(смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие вещества).		
4	Управление смачиванием в процессах флотации. Влияние адсорбционных слоев ПАВ на смазочное действие и на граничное трение.	7-8 недели	4
5	Капиллярное течение в пористых средах. Практические приложения (вытеснение нефти, течение в невесомости и др.).	9-10 недели	4
6	Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала.	11-12 недели	4
7	Электрокапиллярные явления. Понятие об электроповерхностных явлениях	13-14недели	4
8	Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах (примеры). Повышение прочности при растворении поверхностного слоя кристаллов (эффект Иоффе).	15-16 недели	2,85
9	Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Процессы диспергирования в природе и технике.	17-18 недели	4
итого			34,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Многообразие коллоидных систем в природе	Лекция-презентация	4
2	Поверхностно-активные вещества. Использование ПАВ и ПИВ в различных областях народного хозяйства	Лекция-беседа	4
3	Исследование адсорбции из растворов на твердом адсорбенте	Лабораторная работа по исследованию сорбции различными по природе адсорбентами	4
4	Определение поверхностного натяжения	Лабораторная работа по определению поверхностного натяжения на границе раздела различных систем	4
5	Седиментационный анализ коллоидных истем	Лабораторная работа по определению оседания частиц дисперной фазы в различных растворителях	4
Итого:			20

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических / лабораторных занятий *(указать нужное)*, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата (специалитета). Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества *(указать только то, что реально соответствует данной*

дисциплине). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся *(указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4	Высшая математика Физика	Коллоидная химия Строение вещества	

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4/ Начальный ,основной, завершающий ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Знать: работы химической направленности, теоретические знаний и практические навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Владеть (или Иметь опыт деятельности принципами планирования	Знать: работы химической направленности, обрабатывать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, обрабатывать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности Применять физико-	Знать: работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		работы химической направленности, с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических профессиональной деятельности	химические инструменты и основы физико-химического анализа гомогенных и гетерогенных процессов при получении и эксплуатации материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): Пинципами работы химической направленности, обрабатывать результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических	решения математических и физических Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности Применять физико-химические инструменты и основы физико-химического анализа и способов управления структурой, состоянием поверхности и свойствами материала Владеть (или Иметь опыт деятельности): Самостоятельно планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций 2	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1		3	4	5
				полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				Наименование	№№ заданий	
	2	3	4		6	7
1	Введение. Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.	ОПК-4	Лекции СРС	С	Вопросы 1-6	Согласно табл.7.2
2	Термодинамика поверхностных явлений	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-7	
				С	Вопросы 7-13	
3	Поверхностное натяжение и адсорбция	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-7	
				С	Вопросы 14-23	
4	Адсорбция поверхностно-	ОПК-4	Лекции	ЗЛ	1-9	

	активных веществ (ПАВ).		Лабораторные СРС	С	Вопросы 45-67	
5	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	
				С	Вопросы 68-75	
6	Механизм образования электрического слоя.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-4	
				С	Вопросы 73-78	
7	Получение и очистка коллоидных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-10	
				С	Вопросы 17-23	
8	Молекулярно-кинетические свойства золей. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 30-36	
9	Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-6	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 24-30	
10	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 37-40	
11	Структурно-механические свойства и реологический метод исследования дисперсных систем..	ОПК-4	Лекции СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 50-65	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

1. К числу поверхностных относятся явления, происходящие

- ☐ внутри отдельной фазы
- ☐ в объеме истинного раствора
- ☐ в газовой системе
- ☐ на границе раздела фаз

2. Из перечисленных явлений относятся к поверхностным явлениям

- седиментация
- смачивание
- мицеллообразование
- абсорбция
- электрофорез
- адсорбция
- адгезия
- коагуляция

Удельная поверхность дисперсной системы - это отношение площади

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и/или бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Лиозоли, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы это -

Задание в открытой форме:

Суспензии, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относят к

- грубодисперсным системам
- микрогетерогенным системам
- ультрамикрогетерогенным системам

Задание на установление правильной последовательности,

Размер частиц золей (ультрамикрогетерогенных систем) лежит в пределах

- от 10^{-11} до 10^{-12} м
- от 10^{-8} до 10^{-10} м
- от 10^{-5} до 10^{-7} м
- от 10^{-7} до 10^{-9} м
- от 10^{-3} до 10^{-5} м
- от 10^{-1} до 10^{-2} м

Компетентностно-ориентированная задача:

Найти поверхностное натяжение анилина полученное с помощью сталагмометра при температуре 288 К, если число капель анилина 42, воды -18.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
2	3	4	5	6
Лабораторная работа№1. Измерение поверхностного натяжения на границе двух жидкостей.	1	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№2. Зависимость поверхностного	1	Выполнил, доля правильных ответов	2	Выполнил, доля правильных ответов

натяжения от температуры в системах жидкость - пар.		при защите до 50%		при защите более 50%
Лабораторная работа№3. Адсорбция из растворов и измерение удельной поверхности адсорбентов.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№4. Исследование адсорбции на границе раздела фаз вода-воздух	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№5. Исследование солюбилизирующей способности растворов ПАВ	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№6. Получение коллоидных систем различными методами	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№7. Коагуляция лиофобных золей электролитами.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№8. Строение и свойства эмульсий и пен.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№9. Седиментационный анализ суспензий	1	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимойдляосвоениядисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Кукушкина, И. И. Коллоидная химия : учебное пособие / И. И. Кукушкина, А. Ю. Митрофанов. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010.

– 216 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232755 (дата обращения: 19.01.2022– Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Коллоидная химия : учебное пособие / Н. Францева, Е. Романенко, Ю. Безгина, Е. Волосова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : ПАРАГРАФ, 2012. – 52 с. : ил., табл., схем.
URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277427 (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Зимон,А.Д. Коллоидная химия : Учебник для студ. вуз. / А. Д. Зимон ; Н. Ф. Лещенко. - М. : АГАР, 2001. - 320 с. : ил. - Текст : непосредственный.

4. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсныесистемы [Текст] : учебникдлявузов / Ю.Г. Фролов. - 2-е изд., перераб. и доп.- М. : Химия,1988. – 464 с.

5. Щукин Е. Д. Коллоидная химия : учебник / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 444 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - Текст : непосредственный.

6. Бурых Г.В. Коллоидные системы и их свойства : учебное пособие для студентов направлений 18.03.01 "Химическая технология", 04.03.01 "Химия" / Г. В. Бурых ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 104 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

7. Зима, Т. М. Коллоидная химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Т. М. Зима ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 71 с. : ил., табл. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575152 (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

Перечень методических указаний

1. Образование, устойчивость и свойства дисперсных систем : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направления 18.04.01 (240100.62) и 04.03.01 (020100.62) и специальности 04.05.01 (020201.65) / ЮЗГУ ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 16 с. - Текст : электронный.

2. Поверхностное натяжение : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направления 18.04.01 (240100.62) «Химическая технология», 04.03.01 (020100.62) «Химия» и специальности 04.05.01 (020201.65) «Фундаментальная и прикладная химия» / ЮЗГУ ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 15 с. - Текст : электронный.

3. Методы определения критической концентрации мицеллообразования : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология», 04.03.01 «Химия», 04.05.01 «Фундаментальная химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 13 с. - Текст : электронный.

4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направлений подготовки 18.03.01 - Химическая технология, 04.03.01 - Химия / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 19 с. - Текст : электронный.

5. Колориметрические методы анализа : методические указания по выполнению практических работ : [для студентов направлений подготовки 18.03.01 Химическая технология, 04.03.01 Химия и специальностей 04.05.01 Фундаментальная и прикладная

химия, 30.05.03 Медицинская кибернетика] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. В. Лысенко. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 15 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 12. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета, отраслевыенаучно-технические журналы в библиотеке университета: **Х**имическая технология

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

1. http://biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. http://www.consultant.ru – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
3. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
5. Федеральный портал «Российское образование»: http://www.edu.ru/

6. Химические сайты: http://www.xumuk.ru/,http://www.alximik.ru/,http://anchem.ru/, http://www.chemistry.ru/,http://www.rusanalytchem.org/, http://window.edu.ru/resource/664/50664/.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Важнейшим фактором успешного усвоения материала по дисциплине является систематическая и целенаправленная самостоятельная работа студентов. Она включает в себя работу по освоению и закреплению теоретического материала курса, выполнению текущих заданий по практическим занятиям, написание отчетов в соответствии с индивидуальным заданием.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам и во многом определяется ее ритмичностью (для чего эту работу необходимо планировать или придерживаться рекомендуемым графикам) и учебно-методическим обеспечением дисциплины.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины:

конспектирование учеб-ной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими раздела-ми учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Отчеты по практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.).

шкаф вытяжной лабораторный, в/сушильный шкаф Р-6925 тр.376, муфельная печь типа «РЕМ»2/87, весы электронные ВСТ 150/5-0, весы торсионные ВТ-500, грохот лабораторный КП-109/2, комплект сит для песка КСИ исполнение 4, криостат (охлаждающий термостат) перемешивающее устройство ПЭ-0034, баня водяная шестиместная UT-4300E, бисерная мельница, мешалка магнитная, приспособление титровальное ТПР-М Москва Главснаб ПО-617, эл.плитка ЭПТ конф.1кВт, Вспомогательное оборудование (штативы, холодильники, термометры и др.)

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западныйгосударственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного
(наименование ф-та, полностью)
факультета
_____ П.А.Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)
«31» 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Коллоидная химия
(наименование вида и типа практики)

ОПОП ВО 04.03.01 Химия
(шифр с наименованием направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Органическая и биоорганическая химия
(наименование направленности (профиля) или специализации)

форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки(по специальности) 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность "Органическая и биоорганическая химия", одобренным Ученым советом университета (протокол №9 «25» 06 2021 г)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химическая технология, направленность "Органическая и биоорганическая химия" на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «31» августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедройФХиХТ _____ Н.В.Кувардин

Разработчикпрограммы,
к.х.н., доцент _____ Г.В.Бурых

Директор научной библиотеки _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 « 25 » 02 20 20 г. на заседании кафедры N14 от 18.06.2022
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н. В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол №___«____» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры ФХиХТ, 29.06.2023 г., пр N13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол №___«____» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол №___«____» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Коллоидная химия» является формирование у студента базовых знаний о теории и практике поверхностных явлений и дисперсных систем, законах и закономерностях в этой области и научиться их рационально использовать на практике. Рассмотреть области и сферы самостоятельного использования знаний коллоидной химии, в частности в области получения новых материалов.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучить термодинамику поверхностных явлений, в частности, поверхностного натяжения и адсорбции, поверхностного натяжения и электрического потенциала поверхности, строение двойного электрического слоя, адгезии, смачивания и растекания жидкостей.
2. Рассмотреть дисперсность как термодинамический параметр, а также энергетику диспергирования и образования новых фаз.
3. Познакомиться с адсорбционными равновесиями, их природой, количественными характеристиками, а также методами и приемами исследования.
4. Изучить кинетические и оптические способы и методы исследования дисперсных систем.
5. Познакомиться со структурно-механическими свойствами дисперсных систем и реологическим методом их исследования.
6. Изучить агрегативную устойчивость и коагуляцию дисперсных систем. В частности, термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-4	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	***Знать:*** базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ***Уметь:*** использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
	теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач		химической направленности ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** навыками использования базовых знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности
		ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	***Знать:*** стандартные способы аппроксимации численных характеристик ***Уметь:*** использовать стандартные способы аппроксимации численных характеристик ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** приемами обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органичекая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	40
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	34,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрена
курсовая работа (проект)	0
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел (тема) дисциплины	Содержание
2	3
Введение. Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.	Общие представления о дисперсных системах, поверхностных явлениях, дисперсной фазе и дисперсионной среде. Классификация дисперсных систем. Признаки объектов коллоидной химии. Классификация поверхностных явлений. Основные поверхностные явления: адсорбция, адгезия и смачивание, капиллярность, электрические явления, возникновение новых фаз, устойчивость и коагуляция дисперсных систем, структурообразование и т.д. и их роль в хозяйственной деятельности человека, природе, биологических процессах.
Термодинамика поверхностных явлений	Общие термодинамические параметры поверхностного слоя. Свойства поверхности жидких и твердых тел. Поверхностная энергия в общем уравнении первого и второго начал термодинамики. Геометрические параметры поверхности: толщина слоя, удельная поверхность, кривизна поверхности, дисперсность. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение и природа твердых и жидких тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Теплота образования единицы поверхности.
Поверхностное натяжение и адсорбция	Определение адсорбции. Величины полной избыточной (гиббсовой) адсорбции. Изотерма, изопика, изобара, изостера адсорбции и дифференциальное соотношение между ними. Изотермы адсорбции их вид. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса (связь поверхностного натяжения с химическим потенциалом). Поверхностная активность веществ и ее характеристика. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ).	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил при адгезии. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачиваемости (краевой угол) и закон Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга. Лиофильность и лиофобность поверхностей. Условия растекания жидкостей. Коэффициент растекания. Эффект Марангони и скорость растекания. Механизм растекания на жидкостях и твердых телах. Значение явлений адгезии и смачивания в технике и химической технологии. Гидрофобные материалы. Флотация.
Механизм образования электрического слоя.	Изоэлектрическая и изоионная точки. Соотношение между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнение Липпмана). Электрический потенциал и гиббсовская адсорбция ионов. Уравнение электрокапиллярной кривой. Потенциал точки нулевого заряда. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Общая характеристика строения ДЭС. Строение ДЭС по Гельмгольцу. Уравнение Гуи-Чепмена. Толщина ДЭС и влияние на нее различных факторов. Электрокинетические явления. Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца - Смолуховского для электроосмоса и электрофореза.. Применение электрокинетических явлений на практике.

Получение и очистка коллоидных систем.	Самопроизвольное мицеллообразование в растворах ПАВ. Строение и форма мицелл при разных концентрациях и средах. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы ее определения. Основные факторы, влияющие на ККМ. Солюбилизация и ее применение в технологических процессах. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ). Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Основные способы получения дисперсных систем. Методы стабилизации дисперсных систем с различным агрегатным состоянием фаз.
Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ.	Аэрозоли, порошки, суспензии, лиозоли, эмульсии, пены и их классификация по дисперсности, концентрации. Закон Стокса при седиментации в центробежном поле. Основы седиментационного анализа. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Определение удельной поверхности. Способы расчета средних размеров частиц и полидисперсность. Экспериментальные методы и приемы в седиментационном анализе. Удаление аэрозолей (пылей, туманов) - очистка газов, осаждение суспензий и т.д.
Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем. Кинетика коагуляции лиофобных систем. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Эффективность соударений между частицами и потенциальный барьер. Время половинной коагуляции.. Быстрая и медленная коагуляции. Факторы, влияющие на агрегативную устойчивость. Основы теории устойчивости и коагуляции ДЛФО (Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека). Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Порог коагуляции. Зависимость порога коагуляции от заряда иона электролитов в соответствии с теорией ДЛФО. Правило Шульце-Гарди.
Структурно-механические свойства и реологический метод исследования дисперсных систем.	Реология как метод исследования структуры дисперсных систем. Структурообразование как частный случай коагуляции. Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность) и аксиомы реологии и соответствующие им модели идеализированных материалов. Напряжение и деформация. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Теория структурообразования (физико-химическая механика) – основа получения материалов с заданными свойствами. Реологические свойства жидкообразных и твердообразных систем. Элементы управления структурно-механическими свойствами материалов. Факторы, определяющие прочность структур и механизм структурообразования. Методы изучения структур дисперсных систем.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методи-ческие материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Коллоидная химия -	2	1		У-1, У-2,	1-я неделя	ОПК-4

	наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.				МУ-1		
2	Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение и адсорбция.	4	2		У-1, У-2, МУ-1	2 -я недели С	
3	Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ).	4	3		У-1, У-2, МУ-2	3- недели ЗЛ,С	
4	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия.	4	4		У-1, У-2, У-5 МУ-5	4 -я недели ЗЛ, КО	
5	Механизм образования электрического слоя. Получение и очистка коллоидных систем	2	4		У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-1	5-я неделя С	
6	Молекулярно-кинетические свойства золей. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа	2	5		У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-3	6-я недели ЗЛ,С	
7	. Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ..	4	6		У-1, У-2, У-5, МУ-1	7 -я недели С	
8	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	4	7		У-1, У-2, У-3	8-я недели ЗЛ, КО	
9	Структурно-механические свойства и реологический метод исследования	4	8		У-1, У-2, У-3 МУ-3	9-я недели С,ЗЛ	

ЗЛ – защита лабораторной работы; КО – контрольный опрос; С-собеседование

Лабораторные работы и (или)практические занятия4.2.1-Лабораторные работы

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	**2**	**3**
	Введение. Техника безопасности. Основные физические велины. Основные понятия	4
	Измерение поверхностного натяжения на границе двух жидкостей.	4
	Зависимость поверхностного натяжения от температуры в системах жидкость - пар.	4
	Адсорбция из растворов и измерение удельной поверхности адсорбентов.	4
	Исследование адсорбции на границе раздела фаз вода-воздух	4
	Исследование солюбилизирующей способности растворов ПАВ	4
	Получение коллоидных систем различными методами	4
	Коагуляция лиофобных золей электролитами	4
	Строение и свойства эмульсий и пен	4
	Седиментационный анализ суспензий	4
итого		40

Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3- Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основные этапы развития коллоидной химии. Главные новые направления и объекты, изучаемые наукой. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной.	1-2 недели	4
2	Связь свободной поверхностной энергии с теплотой сублимации (правило Стефана), модулем упругости, идеальной прочностью и другими свойствами вещества. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова; условия его применения.	3-4 недели	4
3	Области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Проблема биоразлагаемости ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия	5-6 недели	4

	(смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие вещества).		
4	Управление смачиванием в процессах флотации. Влияние адсорбционных слоев ПАВ на смазочное действие и на граничное трение.	7-8 недели	4
5	Капиллярное течение в пористых средах. Практические приложения (вытеснение нефти, течение в невесомости и др.).	9-10 недели	4
6	Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала.	11-12 недели	4
7	Электрокапиллярные явления. Понятие об электроповерхностных явлениях	13-14недели	4
8	Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах (примеры). Повышение прочности при растворении поверхностного слоя кристаллов (эффект Иоффе).	15-16 недели	2,85
9	Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Процессы диспергирования в природе и технике.	17-18 недели	4
итого			34,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Многообразие коллоидных систем в природе	Лекция-презентация	4
2	Поверхностно-активные вещества. Использование ПАВ и ПИВ в различных областях народного хозяйства	Лекция-беседа	4
3	Исследование адсорбции из растворов на твердом адсорбенте	Лабораторная работа по исследованию сорбции различными по природе адсорбентами	4
4	Определение поверхностного натяжения	Лабораторная работа по определению поверхностного натяжения на границе раздела различных систем	4
5	Седиментационный анализ коллоидных истем	Лабораторная работа по определению оседания частиц дисперной фазы в различных растворителях	4
Итого:			20

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических / лабораторных занятий *(указать нужное)*, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата (специалитета). Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества *(указать только то, что реально соответствует данной*

дисциплине). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся *(указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4	Высшая математика Физика	Коллоидная химия Строение вещества	

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4/ Начальный ,основной, завершающий ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Знать: работы химической направленности, теоретические знаний и практические навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Владеть (или Иметь опыт деятельности принципами планирования	Знать: работы химической направленности, обрабатывать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, обрабатывать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности Применять физико-	Знать: работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		работы химической направленности, с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических профессиональной деятельности	химические инструменты и основы физико-химического анализа гомогенных и гетерогенных процессов при получении и эксплуатации материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): Пинципами работы химической направленности, обрабатывать результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических	решения математических и физических Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности Применять физико-химические инструменты и основы физико-химического анализа и способов управления структурой, состоянием поверхности и свойствами материала Владеть (или Иметь опыт деятельности): Самостоятельно планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций 2	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1		3	4	5
				полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				Наименование	№№ заданий	
	2	3	4		6	7
1	Введение. Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.	ОПК-4	Лекции СРС	С	Вопросы 1-6	Согласно табл.7.2
2	Термодинамика поверхностных явлений	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-7	
				С	Вопросы 7-13	
3	Поверхностное натяжение и адсорбция	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-7	
				С	Вопросы 14-23	
4	Адсорбция поверхностно-	ОПК-4	Лекции	ЗЛ	1-9	

	активных веществ (ПАВ).		Лабораторные СРС	С	Вопросы 45-67	
5	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	
				С	Вопросы 68-75	
6	Механизм образования электрического слоя.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-4	
				С	Вопросы 73-78	
7	Получение и очистка коллоидных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-10	
				С	Вопросы 17-23	
8	Молекулярно-кинетические свойства золей. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 30-36	
9	Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-6	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 24-30	
10	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 37-40	
11	Структурно-механические свойства и реологический метод исследования дисперсных систем..	ОПК-4	Лекции СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 50-65	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

1. К числу поверхностных относятся явления, происходящие

- ☐ внутри отдельной фазы
- ☐ в объеме истинного раствора
- ☐ в газовой системе
- ☐ на границе раздела фаз

2. Из перечисленных явлений относятся к поверхностным явлениям

- седиментация
- смачивание
- мицеллообразование
- абсорбция
- электрофорез
- адсорбция
- адгезия
- коагуляция

Удельная поверхность дисперсной системы - это отношение площади

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и/или бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Лиозоли, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы это -

Задание в открытой форме:

Суспензии, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относят к

- грубодисперсным системам
- микрогетерогенным системам
- ультрамикрогетерогенным системам

Задание на установление правильной последовательности,

Размер частиц золей (ультрамикрогетерогенных систем) лежит в пределах

- от 10^{-11} до 10^{-12} м
- от 10^{-8} до 10^{-10} м
- от 10^{-5} до 10^{-7} м
- от 10^{-7} до 10^{-9} м
- от 10^{-3} до 10^{-5} м
- от 10^{-1} до 10^{-2} м

Компетентностно-ориентированная задача:

Найти поверхностное натяжение анилина полученное с помощью сталагмометра при температуре 288 К, если число капель анилина 42, воды -18.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
2	3	4	5	6
Лабораторная работа№1. Измерение поверхностного натяжения на границе двух жидкостей.	1	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№2. Зависимость поверхностного	1	Выполнил, доля правильных ответов	2	Выполнил, доля правильных ответов

натяжения от температуры в системах жидкость - пар.		при защите до 50%		при защите более 50%
Лабораторная работа№3. Адсорбция из растворов и измерение удельной поверхности адсорбентов.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№4. Исследование адсорбции на границе раздела фаз вода-воздух	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№5. Исследование солюбилизирующей способности растворов ПАВ	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№6. Получение коллоидных систем различными методами	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№7. Коагуляция лиофобных золей электролитами.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№8. Строение и свойства эмульсий и пен.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№9. Седиментационный анализ суспензий	1	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимойдляосвоениядисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Кукушкина, И. И. Коллоидная химия : учебное пособие / И. И. Кукушкина, А. Ю. Митрофанов. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010.

– 216 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232755 (дата обращения: 19.01.2022– Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Коллоидная химия : учебное пособие / Н. Францева, Е. Романенко, Ю. Безгина, Е. Волосова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : ПАРАГРАФ, 2012. – 52 с. : ил., табл., схем.
URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277427 (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Зимон,А.Д. Коллоидная химия : Учебник для студ. вуз. / А. Д. Зимон ; Н. Ф. Лещенко. - М. : АГАР, 2001. - 320 с. : ил. - Текст : непосредственный.

4. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсныесистемы [Текст] : учебникдлявузов / Ю.Г. Фролов. - 2-е изд., перераб. и доп.- М. : Химия,1988. – 464 с.

5. Щукин Е. Д. Коллоидная химия : учебник / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 444 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - Текст : непосредственный.

6. Бурых Г.В. Коллоидные системы и их свойства : учебное пособие для студентов направлений 18.03.01 "Химическая технология", 04.03.01 "Химия" / Г. В. Бурых ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 104 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

7. Зима, Т. М. Коллоидная химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Т. М. Зима ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 71 с. : ил., табл. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575152 (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

Перечень методических указаний

1. Образование, устойчивость и свойства дисперсных систем : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направления 18.04.01 (240100.62) и 04.03.01 (020100.62) и специальности 04.05.01 (020201.65) / ЮЗГУ ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 16 с. - Текст : электронный.

2. Поверхностное натяжение : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направления 18.04.01 (240100.62) «Химическая технология», 04.03.01 (020100.62) «Химия» и специальности 04.05.01 (020201.65) «Фундаментальная и прикладная химия» / ЮЗГУ ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 15 с. - Текст : электронный.

3. Методы определения критической концентрации мицеллообразования : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология», 04.03.01 «Химия», 04.05.01 «Фундаментальная химия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 13 с. - Текст : электронный.

4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направлений подготовки 18.03.01 - Химическая технология, 04.03.01 - Химия / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 19 с. - Текст : электронный.

5. Колориметрические методы анализа : методические указания по выполнению практических работ : [для студентов направлений подготовки 18.03.01 Химическая технология, 04.03.01 Химия и специальностей 04.05.01 Фундаментальная и прикладная

химия, 30.05.03 Медицинская кибернетика] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. В. Лысенко. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 15 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 12. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета, отраслевыенаучно-технические журналы в библиотеке университета: **Х**имическая технология

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

1. http://biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. http://www.consultant.ru – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
3. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
5. Федеральный портал «Российское образование»: http://www.edu.ru/

6. Химические сайты: http://www.xumuk.ru/,http://www.alximik.ru/,http://anchem.ru/, http://www.chemistry.ru/,http://www.rusanalytchem.org/, http://window.edu.ru/resource/664/50664/.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Важнейшим фактором успешного усвоения материала по дисциплине является систематическая и целенаправленная самостоятельная работа студентов. Она включает в себя работу по освоению и закреплению теоретического материала курса, выполнению текущих заданий по практическим занятиям, написание отчетов в соответствии с индивидуальным заданием.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам и во многом определяется ее ритмичностью (для чего эту работу необходимо планировать или придерживаться рекомендуемым графикам) и учебно-методическим обеспечением дисциплины.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины:

конспектирование учеб-ной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими раздела-ми учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Отчеты по практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.).

шкаф вытяжной лабораторный, в/сушильный шкаф Р-6925 тр.376, муфельная печь типа «РЕМ»2/87, весы электронные ВСТ 150/5-0, весы торсионные ВТ-500, грохот лабораторный КП-109/2, комплект сит для песка КСИ исполнение 4, криостат (охлаждающий термостат) перемешивающее устройство ПЭ-0034, баня водяная шестиместная UT-4300E, бисерная мельница, мешалка магнитная, приспособление титровальное ТПР-М Москва Главснаб ПО-617, эл.плитка ЭПТ конф.1кВт, Вспомогательное оборудование (штативы, холодильники, термометры и др.)

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат (специалитет, магистратура) по направлению подготовки(по специальности) 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность "Органическая и биоорганическая химия", одобренным Ученым советом университета (протокол №9 «25» 06 2021 г)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химическая технология, направленность "Органическая и биоорганическая химия" на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии «31» августа 2021 г., протокол № 1.

Зав. кафедройФХиХТ _____ Н.В.Кувардин

Разработчикпрограммы,
к.х.н., доцент _____ Г.В.Бурых

Директор научной библиотеки _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 20 20 г. на заседании кафедры №14 от 18.06.2022
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол №___«____» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры ФХиХТ, 29.06.2023г., пр. №13
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры ФХиХТ, 21.06.24г, протокол №16
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол №___«____» _____ 20 ___ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Коллоидная химия» является формирование у студента базовых знаний о теории и практике поверхностных явлений и дисперсных систем, законах и закономерностях в этой области и научиться их рационально использовать на практике. Рассмотреть области и сферы самостоятельного использования знаний коллоидной химии, в частности в области получения новых материалов.

1.2. *Задачи дисциплины*

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучить термодинамику поверхностных явлений, в частности, поверхностного натяжения и адсорбции, поверхностного натяжения и электрического потенциала поверхности, строение двойного электрического слоя, адгезии, смачивания и растекания жидкостей.
2. Рассмотреть дисперсность как термодинамический параметр, а также энергетику диспергирования и образования новых фаз.
3. Познакомиться с адсорбционными равновесиями, их природой, количественными характеристиками, а также методами и приемами исследования.
4. Изучить кинетические и оптические способы и методы исследования дисперсных систем.
5. Познакомиться со структурно-механическими свойствами дисперсных систем и реологическим методом их исследования.
6. Изучить агрегативную устойчивость и коагуляцию дисперсных систем. В частности, термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-4	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	***Знать:*** базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ***Уметь:*** использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
	теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач		химической направленности ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** навыками использования базовых знаний в области математики и физики при планировании работ химической направленности
		ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	***Знать:*** стандартные способы аппроксимации численных характеристик ***Уметь:*** использовать стандартные способы аппроксимации численных характеристик ***Владеть (****или* ***Иметь опыт деятельности):*** приемами обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистратуры) 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органичекая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	40
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	34,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрена
курсовая работа (проект)	0
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел (тема) дисциплины	Содержание
2	3
Введение. Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.	Общие представления о дисперсных системах, поверхностных явлениях, дисперсной фазе и дисперсионной среде. Классификация дисперсных систем. Признаки объектов коллоидной химии. Классификация поверхностных явлений. Основные поверхностные явления: адсорбция, адгезия и смачивание, капиллярность, электрические явления, возникновение новых фаз, устойчивость и коагуляция дисперсных систем, структурообразование и т.д. и их роль в хозяйственной деятельности человека, природе, биологических процессах.
Термодинамика поверхностных явлений	Общие термодинамические параметры поверхностного слоя. Свойства поверхности жидких и твердых тел. Поверхностная энергия в общем уравнении первого и второго начал термодинамики. Геометрические параметры поверхности: толщина слоя, удельная поверхность, кривизна поверхности, дисперсность. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Поверхностное натяжение и природа твердых и жидких тел. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Теплота образования единицы поверхности.
Поверхностное натяжение и адсорбция	Определение адсорбции. Величины полной избыточной (гиббсовой) адсорбции. Изотерма, изопика, изобара, изостера адсорбции и дифференциальное соотношение между ними. Изотермы адсорбции их вид. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса (связь поверхностного натяжения с химическим потенциалом). Поверхностная активность веществ и ее характеристика. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ).	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия. Природа сил при адгезии. Уравнение Дюпре для работы адгезии. Угол смачиваемости (краевой угол) и закон Юнга. Уравнение Дюпре-Юнга. Лиофильность и лиофобность поверхностей. Условия растекания жидкостей. Коэффициент растекания. Эффект Марангони и скорость растекания. Механизм растекания на жидкостях и твердых телах. Значение явлений адгезии и смачивания в технике и химической технологии. Гидрофобные материалы. Флотация.
Механизм образования электрического слоя.	Изоэлектрическая и изоионная точки. Соотношение между электрическим потенциалом и поверхностным натяжением (уравнение Липпмана). Электрический потенциал и гиббсовская адсорбция ионов. Уравнение электрокапиллярной кривой. Потенциал точки нулевого заряда. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Общая характеристика строения ДЭС. Строение ДЭС по Гельмгольцу. Уравнение Гуи-Чепмена. Толщина ДЭС и влияние на нее различных факторов. Электрокинетические явления. Четыре вида электрокинетических явлений. Электрокинетический потенциал и влияние на него различных факторов. Уравнение Гельмгольца - Смолуховского для электроосмоса и электрофореза.. Применение электрокинетических явлений на практике.

Получение и очистка коллоидных систем.	Самопроизвольное мицеллообразование в растворах ПАВ. Строение и форма мицелл при разных концентрациях и средах. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и методы ее определения. Основные факторы, влияющие на ККМ. Солюбилизация и ее применение в технологических процессах. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ). Энергетика диспергирования и образования новых фаз. Основные способы получения дисперсных систем. Методы стабилизации дисперсных систем с различным агрегатным состоянием фаз.
Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ.	Аэрозоли, порошки, суспензии, лиозоли, эмульсии, пены и их классификация по дисперсности, концентрации. Закон Стокса при седиментации в центробежном поле. Основы седиментационного анализа. Седиментационный анализ полидисперсных систем. Кривая седиментации. Кривые распределения частиц по радиусам. Определение удельной поверхности. Способы расчета средних размеров частиц и полидисперсность. Экспериментальные методы и приемы в седиментационном анализе. Удаление аэрозолей (пылей, туманов) - очистка газов, осаждение суспензий и т.д.
Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	Общие вопросы устойчивости дисперсных систем. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем. Кинетика коагуляции лиофобных систем. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Эффективность соударений между частицами и потенциальный барьер. Время половинной коагуляции.. Быстрая и медленная коагуляции. Факторы, влияющие на агрегативную устойчивость. Основы теории устойчивости и коагуляции ДЛФО (Дерягина, Ландау, Фервея, Овербека). Потенциальный барьер и его зависимость от толщины диффузного слоя. Порог коагуляции. Зависимость порога коагуляции от заряда иона электролитов в соответствии с теорией ДЛФО. Правило Шульце-Гарди.
Структурно-механические свойства и реологический метод исследования дисперсных систем.	Реология как метод исследования структуры дисперсных систем. Структурообразование как частный случай коагуляции. Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность) и аксиомы реологии и соответствующие им модели идеализированных материалов. Напряжение и деформация. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Теория структурообразования (физико-химическая механика) – основа получения материалов с заданными свойствами. Реологические свойства жидкообразных и твердообразных систем. Элементы управления структурно-механическими свойствами материалов. Факторы, определяющие прочность структур и механизм структурообразования. Методы изучения структур дисперсных систем.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методи-ческие материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Коллоидная химия -	2	1		У-1, У-2,	1-я неделя	ОПК-4

	наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.				МУ-1		
2	Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение и адсорбция.	4	2		У-1, У-2, МУ-1	2 -я недели С	
3	Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ).	4	3		У-1, У-2, МУ-2	3- недели ЗЛ,С	
4	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия.	4	4		У-1, У-2, У-5 МУ-5	4 -я недели ЗЛ, КО	
5	Механизм образования электрического слоя. Получение и очистка коллоидных систем	2	4		У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-1	5-я неделя С	
6	Молекулярно-кинетические свойства золей. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа	2	5		У-1, У-2, У-3, У-4 МУ-3	6-я недели ЗЛ,С	
7	. Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ..	4	6		У-1, У-2, У-5, МУ-1	7 -я недели С	
8	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем	4	7		У-1, У-2, У-3	8-я недели ЗЛ, КО	
9	Структурно-механические свойства и реологический метод исследования	4	8		У-1, У-2, У-3 МУ-3	9-я недели С,ЗЛ	

ЗЛ – защита лабораторной работы; КО – контрольный опрос; С-собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или)практические занятия
4.2.1- Лабораторные работы

Таблица 4.2.1- Лабораторные работы

	Наименование лабораторной работы	Объем, час
1	**2**	**3**
	Введение. Техника безопасности. Основные физические велины. Основные понятия	4
	Измерение поверхностного натяжения на границе двух жидкостей.	4
	Зависимость поверхностного натяжения от температуры в системах жидкость - пар.	4
	Адсорбция из растворов и измерение удельной поверхности адсорбентов**.**	4
	Исследование адсорбции на границе раздела фаз вода-воздух	4
	Исследование солюбилизирующей способности растворов ПАВ	4
	Получение коллоидных систем различными методами	4
	Коагуляция лиофобных золей электролитами	4
	Строение и свойства эмульсий и пен	4
	Седиментационный анализ суспензий	4
итого		40

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3- Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Основные этапы развития коллоидной химии. Главные новые направления и объекты, изучаемые наукой. Взаимосвязь коллоидной химии с другими химическими дисциплинами, с физикой, биологией, геологией, медициной.	1-2 недели	4
2	Связь свободной поверхностной энергии с теплотой сублимации (правило Стефана), модулем упругости, идеальной прочностью и другими свойствами вещества. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Правило Антонова; условия его применения.	3-4 недели	4
3	Области применения ПАВ. Высокомолекулярные ПАВ (примеры, отличия от низкомолекулярных ПАВ). Проблема биоразлагаемости ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия	5-6 недели	4

	(смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие вещества).		
4	Управление смачиванием в процессах флотации. Влияние адсорбционных слоев ПАВ на смазочное действие и на граничное трение.	7-8 недели	4
5	Капиллярное течение в пористых средах. Практические приложения (вытеснение нефти, течение в невесомости и др.).	9-10 недели	4
6	Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциалы течения и оседания; потенциал; граница скольжения. Методы определения электрокинетического потенциала.	11-12 недели	4
7	Электрокапиллярные явления. Понятие об электроповерхностных явлениях	13-14недели	4
8	Проявление эффекта Ребиндера в природных и технологических процессах (примеры). Повышение прочности при растворении поверхностного слоя кристаллов (эффект Иоффе).	15-16 недели	2,85
9	Роль ПАВ в процессах получения дисперсных систем. Процессы диспергирования в природе и технике.	17-18 недели	4
итого			34,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Многообразие коллоидных систем в природе	Лекция-презентация	4
2	Поверхностно-активные вещества. Использование ПАВ и ПИВ в различных областях народного хозяйства	Лекция-беседа	4
3	Исследование адсорбции из растворов на твердом адсорбенте	Лабораторная работа по исследованию сорбции различными по природе адсорбентами	4
4	Определение поверхностного натяжения	Лабораторная работа по определению поверхностного натяжения на границе раздела различных систем	4
5	Седиментационный анализ коллоидных истем	Лабораторная работа по определению оседания частиц дисперной фазы в различных растворителях	4
Итого:			20

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических / лабораторных занятий *(указать нужное)*, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы бакалавриата (специалитета). Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества *(указать только то, что реально соответствует данной*

дисциплине). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся *(указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине);*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4	Высшая математика Физика	Коллоидная химия Строение вещества	

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-4/ Начальный ,основной, завершающий ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Знать: работы химической направленности, теоретические знаний и практические навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Владеть (или Иметь опыт деятельности принципами планирования	Знать: работы химической направленности, обрабатывать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, обрабатывать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности Применять физико-	Знать: работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических Уметь: проводить работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		работы химической направленности, с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических профессиональной деятельности	химические инструменты и основы физико-химического анализа гомогенных и гетерогенных процессов при получении и эксплуатации материалов Владеть (или Иметь опыт деятельности): Пинципами работы химической направленности, обрабатывать результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических	решения математических и физических Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности Применять физико-химические инструменты и основы физико-химического анализа и способов управления структурой, состоянием поверхности и свойствами материала Владеть (или Иметь опыт деятельности): Самостоятельно планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивая
				Наименование	№№ заданий	
	2	3	4		6	7
1	Введение. Коллоидная химия - наука о поверхностных явлениях и дисперсных системах.	ОПК-4	Лекции СРС	С	Вопросы 1-6	Согласно табл.7.2
2	Термодинамика поверхностных явлений	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-7	
				С	Вопросы 7-13	
3	Поверхностное натяжение и адсорбция	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-7	
				С	Вопросы 14-23	
4	Адсорбция поверхностно-	ОПК-4	Лекции	ЗЛ	1-9	

	активных веществ (ПАВ).		Лабораторные СРС	С	Вопросы 45-67	
5	Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Адгезия и когезия.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	
				С	Вопросы 68-75	
6	Механизм образования электрического слоя.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-4	
				С	Вопросы 73-78	
7	Получение и очистка коллоидных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-10	
				С	Вопросы 17-23	
8	Молекулярно-кинетические свойства золей. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 30-36	
9	Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-6	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 24-30	
10	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 37-40	
11	Структурно-механические свойства и реологический метод исследования дисперсных систем..	ОПК-4	Лекции СРС	ЗЛ	1-5	Согласно табл.7.2
				С	Вопросы 50-65	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

1. К числу поверхностных относятся явления, происходящие

- внутри отдельной фазы
- в объеме истинного раствора
- в газовой системе
- на границе раздела фаз

2. Из перечисленных явлений относятся к поверхностным явлениям

- седиментация
- смачивание
- мицеллообразование
- абсорбция
- электрофорез
- адсорбция
- адгезия
- коагуляция

Удельная поверхность дисперсной системы - это отношение площади

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и/или бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Лиозоли, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы это -

Задание в открытой форме:

Суспензии, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относят к

- грубодисперсным системам
- микрогетерогенным системам
- ультрамикрогетерогенным системам

Задание на установление правильной последовательности,

Размер частиц золей (ультрамикрогетерогенных систем) лежит в пределах

- от 10^{-11} до 10^{-12} м
- от 10^{-8} до 10^{-10} м
- от 10^{-5} до 10^{-7} м
- от 10^{-7} до 10^{-9} м
- от 10^{-3} до 10^{-5} м
- от 10^{-1} до 10^{-2} м

Компетентностно-ориентированная задача:

Найти поверхностное натяжение анилина полученное с помощью сталагмометра при температуре 288 К, если число капель анилина 42, воды -18.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
2	3	4	5	6
Лабораторная работа№1. Измерение поверхностного натяжения на границе двух жидкостей.	1	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№2. Зависимость поверхностного	1	Выполнил, доля правильных ответов	2	Выполнил, доля правильных ответов

натяжения от температуры в системах жидкость - пар.		при защите до 50%		при защите более 50%
Лабораторная работа№3. Адсорбция из растворов и измерение удельной поверхности адсорбентов.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№4. Исследование адсорбции на границе раздела фаз вода-воздух	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№5. Исследование солюбилизирующей способности растворов ПАВ	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№6. Получение коллоидных систем различными методами	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№7. Коагуляция лиофобных золей электролитами.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	3	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№8. Строение и свойства эмульсий и пен.	1,5	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
Лабораторная работа№9. Седиментационный анализ суспензий	1	Выполнил, доля правильных ответов при защите до 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов при защите более 50%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме –2 балла,
– задание в открытой форме – 2 балла,
– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
– задание на установление соответствия – 2 балла,
– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимойдляосвоениядисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Кукушкина, И. И. Коллоидная химия : учебное пособие / И. И. Кукушкина, А. Ю. Митрофанов. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010.

– 216 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232755 (дата обращения: 19.01.2022– Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Коллоидная химия : учебное пособие / Н. Францева, Е. Романенко, Ю. Безгина, Е. Волосова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : ПАРАГРАФ, 2012. – 52 с. : ил., табл., схем.
URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277427 (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Зимон,А.Д. Коллоидная химия : Учебник для студ. вуз. / А. Д. Зимон ; Н. Ф. Лещенко. - М. : АГАР, 2001. - 320 с. : ил. - Текст : непосредственный.

4. Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсныесистемы [Текст] : учебникдлявузов / Ю.Г. Фролов. - 2-е изд., перераб. и доп.- М. : Химия,1988. – 464 с.

5. Щукин Е. Д. Коллоидная химия : учебник / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 444 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - Текст : непосредственный.

6. Бурых Г.В. Коллоидные системы и их свойства : учебное пособие для студентов направлений 18.03.01 "Химическая технология", 04.03.01 "Химия" / Г. В. Бурых ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 104 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

7. Зима, Т. М. Коллоидная химия: лабораторный практикум : учебное пособие / Т. М. Зима ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 71 с. : ил., табл. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575152 (дата обращения: 19.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

Перечень методических указаний

1.Определение критической концентрации мицеллообразования различными методами. Методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направления подготовки 04.03.01 Химия, направленность Органическая и биоорганическая химия / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г.В.Бурых. Курск, 2022.- 9 с.- Текст : электронный.

2.Определение поверхностного натяжения методом максимального давления в пузырьке. Методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направления подготовки 04.03.01 Химия, направленность Органическая и биоорганическая химия/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г.В.Бурых. Курск, 2022.- 11 с. -Текст : электронный.

3.Получение изотерм адсорбции на границе поверхности раствор-газ. Методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направления подготовки 04.03.01 Химия, направленность Органическая и биоорганическая химия / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г.В.Бурых. Курск, 2022.- 12 с.- Текст : электронный.

4.Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Коллоидная химия» для студентов направлений подготовки 18.03.01 - Химическая технология, 04.03.01 - Химия / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Г. В. Бурых. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 19 с. - Текст : электронный.

5. Колориметрические методы анализа : методические указания по выполнению

практических работ : [для студентов направлений подготовки 18.03.01 Химическая технология, 04.03.01 Химия и специальностей 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, 30.05.03 Медицинская кибернетика] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. В. Лысенко. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 15 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 12. – Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета, отраслевыенаучно-технические журналы в библиотеке университета: **Х**имическая технология

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

1. http://biblioclub.ru – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. http://www.consultant.ru – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
3. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
5. Федеральный портал «Российское образование»: http://www.edu.ru/

6. Химические сайты: http://www.xumuk.ru/,http://www.alximik.ru/,http://anchem.ru/, http://www.chemistry.ru/,http://www.rusanalytchem.org/, http://window.edu.ru/resource/664/50664/.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Важнейшим фактором успешного усвоения материала по дисциплине является систематическая и целенаправленная самостоятельная работа студентов. Она включает в себя работу по освоению и закреплению теоретического материала курса, выполнению текущих заданий по практическим занятиям, написание отчетов в соответствии с индивидуальным заданием.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам и во многом определяется ее ритмичностью (для чего эту работу необходимо планировать или

придерживаться рекомендуемым графикам) и учебно-методическим обеспечением дисциплины.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учеб-ной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими раздела-ми учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Отчеты по практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского *(или ESETNOD)*

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры фундаментальной химии и химической технологии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.).

шкаф вытяжной лабораторный, в/сушильный шкаф Р-6925 тр.376, муфельная печь типа «РЕМ»2/87, весы электронные ВСТ 150/5-0, весы торсионные ВТ-500, грохот лабораторный КП-109/2, комплект сит для песка КСИ исполнение 4, криостат (охлаждающий термостат) перемешивающее устройство ПЭ-0034, баня водяная шестиместная UT-4300E, бисерная мельница, мешалка магнитная, приспособление титровальное ТПР-М Москва Главснаб ПО-617, эл.плитка ЭПТ конф.1кВт, Вспомогательное оборудование (штативы, холодильники, термометры и др.)

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			
1		20			1	20.06. 24	Бурых Г.В.