

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 08.09.2023 16:53:24

Уникальный программный ключ:

efd3ed1d187f7c49d0e7a73c370c6663846c7e99079b3b268931f4e408c1fb6

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-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан естественно-научного
(наименование ф-та, полностью)

факультета

Ря П.А.Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

« 21 » 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)

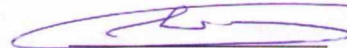
форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

Курс - 20 21


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.

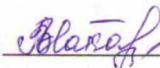
Зав. кафедрой ФХиХТ

 Н.В.Кувардин

Разработчик программы,
к.х.н., доцент

 Г.В.Бурых

Директор научной библиотеки



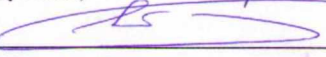
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 04.03.01 Химия, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры №14 от 16.06.2022
(наименование кафедры, 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 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры ФХиХТ, 29.06.2023 г., №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 Химическая технология, 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 Химическая технология, 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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	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) «Органическая 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 АтКР)	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. Солубилизация 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-методические 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 золь. 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 величины. 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 солюбилизующей способности растворов ПАВ	4
	Получение коллоидных систем различными методами	4
	Коагуляция лиофобных золь 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	13-14 недели	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 компетентного 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 систем	Лабораторная работа по определению оседания частиц дисперсной 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 знания и практические навыки 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
		<p>работы химической направленности, с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических профессиональной деятельности</p>	<p>химические инструменты и основы физико-химического анализа гомогенных и гетерогенных процессов при получении и эксплуатации материалов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Принципами работы химической направленности, обрабатывать результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических</p>	<p>решения математических и физических</p> <p>Применяет основные математические методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности</p> <p>Применять физико-химические инструменты и основы физико-химического анализа и способов управления структурой, состоянием поверхности и свойствами материала</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Самостоятельно планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать</p>

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 дисциплины (тема)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкалы оценивания
				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 С	1-7 Вопросы 7-13	
3	Поверхностное натяжение и адсорбция	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ С	1-7 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 С	1-5 Вопросы 68-75	
6	Механизм образования электрического слоя.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ С	1-4 Вопросы 73-78	
7	Получение и очистка коллоидных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ С	1-10 Вопросы 17-23	
8	Молекулярно-кинетические свойства золь. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ С	1-5 Вопросы 30-36	Согласно табл.7.2
9	Кинетические свойства и методы исследования дисперсных систем. Седиментация и дисперсионный анализ	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ С	1-6 Вопросы 24-30	Согласно табл.7.2
10	Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем.	ОПК-4	Лекции Лабораторные СРС	ЗЛ С	1-5 Вопросы 37-40	Согласно табл.7.2
11	Структурно-механические свойства и реологический метод исследования дисперсных систем..	ОПК-4	Лекции СРС	ЗЛ С	1-5 Вопросы 50-65	Согласно табл.7.2

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 солюбилизующей 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 зелей 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, необходимой для освоения дисциплины

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 дисперсные системы [Текст] : учебник для вузов / 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, отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета: Химическая 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, написанию 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 учебной 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 лекций, 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 закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима 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 разделами 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 УТ-4300Е, бисерная мельница, мешалка магнитная, приспособление титровальное ТПР-М Москва Главнаб 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 измени я	Номера страниц				Всего страи ц	Дат а	Основание для изменения и подпись лица, проводившег о изменения
	изме- ненны х	замененны х	аннулированных	НОВЫ х			