

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Коллоидная химия
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химической технологии**

Учебный план z18.03.01_24_00.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	12,25	12,25	12,25	12,25
Контактная работа	12,25	12,25	12,25	12,25
Сам. работа	82	82	82	82
Часы на контроль	3,75	3,75	3,75	3,75
Контрольная работа заочники	10	10	10	10
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.м.н., ст. преп., Семенов Андрей Романович

Рабочая программа дисциплины

Коллоидная химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 15.05.2024 г. № 5

Срок действия программы: 2024-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является изучение веществ, находящихся в коллоидном состоянии, влияния поверхностных явлений на эти свойства, формирование у студентов знаний и умений, позволяющих прогнозировать структурно-механические, оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные свойства коллоидных систем, а также управлять этими свойствами применительно к химической технологии.
1.2	Задачи освоения дисциплины:
1.3	– рассмотреть и выявить роль дисперсности и поверхностных явлений в коллоидных системах, сформулировать основные задачи этой области химической науки, описать основные разделы и понятия;
1.4	– изучить закономерности, характерные для коллоидных систем, особенности термодинамического рассмотрения поверхностных явлений;
1.5	– освоить методы экспериментального и теоретического исследования физико-химических, оптических, реологических свойств коллоидных систем, с целью их использования в химической технологии;
1.6	– проанализировать основные принципы моделирования явлений, протекающих в коллоидных системах, предсказать способы управления этими явлениями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая и неорганическая химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Деловые коммуникации
2.2.2	Инженерное оформление процессов химической технологии
2.2.3	Органическая химия
2.2.4	Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов
2.2.5	Материаловедение и защита от коррозии
2.2.6	Производственная практика
2.2.7	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.8	Спектральные методы анализа
2.2.9	Технологическая (проектно-технологическая)
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде****УК-3.4. Осуществляет кооперацию с коллегами при работе в коллективе**

Знать основные правила взаимодействия коллег в коллективе
Уметь кооперироваться с коллегами, работать в коллективе
Владеть методами и способами построения правильного, корректного доказательства

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов**УК-8.4. Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда**

Знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при выполнении лабораторных работ по дисциплине
Уметь обеспечивать безопасную работу с ЛВЖ, стеклянной посудой, на стендах, подключенных к электрическим, водопроводным и канализационным сетям
Владеть навыками безопасной работы на технологическом оборудовании

ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные
ОПК-5.1. Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности
Знать методы экспериментальных исследований и испытаний с учетом требований техники безопасности
Уметь осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности
Владеть навыками проведения эксперимента по заданной методике
ОПК-5.2. Обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные
Знать методы обработки результатов эксперимента и оценки их погрешности
Уметь обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные
Владеть навыками обработки и интерпретации экспериментальных данных

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества
3.1.2	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений
3.1.3	химические методы исследования
3.1.4	свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира и явлений природы
3.2.2	понимать свойства материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
3.2.3	планировать и проводить химические эксперименты и обработку их результатов
3.2.4	решать задачи профессиональной деятельности
3.3	Владеть:
3.3.1	современными представлениями об окружающем мире
3.3.2	естественнонаучным аппаратом
3.3.3	современными методами проведения химических экспериментов
3.3.4	технологиями решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Предмет и содержание коллоидной химии ее место в естествознании, технике и технологии					
1.1	Взаимосвязь коллоидной химии с химическими дисциплинами - физической, органической химией. Коллоидная химия как одна из основ химической технологии. Роль коллоидной химии в решении задач нефтепереработки. Основные этапы развития коллоидной химии. Вклад в развитие науки русских ученых: Ф.Ф. Рейсса, П.П. Веймарна, П.А. Ребиндера, А.Н. Фрумкина, В.А. Каргина, Б.В. Дерягина, Е.Д. Щукина. /Тема/	2	0			Устный опрос. Вопросы по разделу.
1.2	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	10	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу.
	Раздел 2. Классификация и характеристика дисперсных систем					

2.1	Дисперсные системы. Дисперсная фаза, дисперсионная среда. Дисперсность и удельная поверхность дисперсной фазы. Классификация дисперсных систем по: степени дисперсности (грубо-, средне- и высокодисперсные); агрегатному состоянию фаз и сред; виду дисперсной фазы и размерности её частиц (трех-, двух- и одномерные). Различие дисперсных систем по характеру устойчивости и интенсивности межмолекулярных взаимодействий на межфазных поверхностях. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Коллоиды - особая группа дисперсных систем. Связно- и свободнодисперсные коллоидные системы. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и поверхностно-активных веществ (ПАВ). Коллоидно-дисперсные системы в природе. Роль коллоидов в современной технологии и промышленности. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
2.2	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	10	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 3. Адсорбция как поверхностное явление					

3.1	Термодинамика поверхностных явлений. Роль поверхностных явлений в дисперсных системах. Удельная свободная поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Поверхностные явления, обусловленные самопроизвольным уменьшением межфазного поверхностного натяжения и межфазовой поверхности. Поверхностные явления на границе твердое тело-жидкость. Смачивание, растекание. Краевой угол. Адсорбция как поверхностное явление, обусловленное самопроизвольным уменьшением межфазного поверхностного натяжения. Молекулярные взаимодействия и особые свойства поверхностей раздела фаз. Адсорбционные слои. Природа адсорбционных сил. Физическая адсорбция и ее обратимость. Химическая адсорбция (хемосорбция) и ее необратимость. Способы количественного выражения адсорбции. Изотерма адсорбции. Адсорбция на поверхности раздела раствор-газ. Положительная адсорбция молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ). Поверхностно-инактивные вещества. Термодинамика адсорбции. Уравнение Гиббса. Влияние адсорбционных слоев на свойства дисперсных систем (влияние концентрации ПАВ на поверхностное натяжение). Уравнение Шишковского. Уравнение Ленгмюра. Предельная адсорбция. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Теплота адсорбции. Строение монослоев растворимых ПАВ. Методы определения поверхностного натяжения. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело-газ. Уравнения Генри и Фрейндлиха. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Полимолекулярная адсорбция Поляни. Теория Брунауэра-Эммета-Теллера (БЭТ). Адсорбция в пористых телах. Адсорбция на поверхности раздела твердое тело-раствор. Молекулярная адсорбция. Правило П.А. Ребиндера уравнивания полярности. Влияние адсорбционных слоев на свойства дисперсных систем: адсорбционное понижение прочности твердых тел (эффект Ребиндера). Адсорбция ионов. Ионообменная адсорбция. Иониты и их применение. Методы хроматографии: ионообменный, адсорбционный, капиллярный. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
3.2	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	10	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 4. Свойства коллоидных растворов					

4.1	Молекулярно-кинетические свойства. Броуновское движение. Теория Эйнштейна и Смолуховского. Среднеквадратичное смещение частицы. Диффузия высокодисперсных коллоидных частиц. Коэффициент диффузии. Первый закон Фика. Связь среднеквадратичного смещения частицы с коэффициентом диффузии (уравнение Эйнштейна). Осмотическое давление. Особенности осмотического давления лиозолей. Вязкость. Ньютоновы и неньютоновы жидкости. Основные способы определения вязкости с помощью капиллярных, коаксиальных и шариковых вискозиметров. Закон Пуазейля. Зависимость вязкости коллоидных растворов от формы частиц и температуры. Электровязкозный эффект М. Смолуховского. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие. Оптические свойства. Рассеяние света. Опалесценция. Конус Тиндаля в коллоидных растворах. Уравнение Рэлея и область его применимости. [Основные выводы из уравнения Рэлея. Поглощение (абсорбция) света. Законы Бугера-Ламберта и Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность (экстинкция), относительная прозрачность (светопоглощение) и относительное поглощение раствора. Аномалия абсорбции света металлическими золями. Оптические методы исследования коллоидных систем: ультрамикроскопия, нефелометрия. Методы исследования дисперсных систем с помощью электронов и рентгеновских лучей: электронная микроскопия, электронография, рентгенография. Двойной электрический слой (ДЭС) и электрокинетические явления. Самопроизвольное возникновение электрического заряда на поверхности раздела твердое тело-раствор. Правило Фаянса-Панета. Образование ДЭС и его строение. Теории образования ДЭС: Гельмгольца-Перрена, Гуи-Чепмена, Штерна. Потенциал диффузного слоя. Электрокинетический (дзета-потенциал). Граница скольжения. Строение коллоидной частицы. Электрокинетические явления. Опыты Ф.Ф. Рейсса. Электроосмос и электрофорез. Электрофоретическая подвижность. Эффект Квинке (потенциал течения). Эффект Дорна (потенциал седиментации). Зависимость величины и знака заряда коллоидных частиц от природы и концентрации электролита. Лиотропные ряды. Изoeлектрическое состояние в дисперсных системах. Изoeлектрическая точка. Практическое использование ионного обмена для: обессоливания воды, очистки сточных вод. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
4.2	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	10	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 5. Методы получения и очистки коллоидных растворов					

5.1	Способы получения дисперсных систем. Диспергирование. Самопроизвольное диспергирование лиофильных и несамопроизвольное диспергирование лиофобных систем. Термодинамика процессов диспергирования. Способы диспергирования: распыление, измельчение, барботаж. Дисперсионный метод получения зольей. Измельчение с помощью коллоидной мельницы. Способ электрического распыления по Бредигу. Получение металлических органозольей. Использование ультразвука для диспергирования. Конденсационные методы получения дисперсных систем. Конденсация. Кристаллизация. Десублимация. Термодинамика самопроизвольных процессов конденсации. Физическая конденсация. Метод замены растворителя. Методы химической конденсации: получение зольей с помощью реакций восстановления, окисления, разложения, двойного обмена, гидролиза. Получение зольей методом пептизации. Процессы непосредственной и посредственной пептизации. Очистка коллоидных растворов с помощью методов мембранной технологии: обратного осмоса, диализа, ультрафильтрации, электродиализа. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
5.2	Методы получения и очистки коллоидных растворов /Лек/	2	2	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
5.3	Получение коллоидных растворов Электрические свойства и строение частиц зольей Получение и исследование свойств эмульсий и пен /Лаб/	2	2	УК-3.4-3 УК-3.4-У УК-3.4-В УК-8.4-3 УК-8.4-У УК-8.4-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	8	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 6. Устойчивость и коагуляция лиофобных зольей					

6.1	Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная (кинетическая) и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Седиментационно-диффузионное равновесие. Скорость седиментации. Константа седиментации. Гипсометрический закон распределения коллоидных частиц по высоте. Седиментационный анализ полидисперсных систем и его экспериментальные методы. Ультрацентрифугирование. Агрегативная устойчивость. Коагуляция. Теория коагуляции М. Смолуховского. Кинетика коагуляции. Медленная и быстрая коагуляция. Основы теории Б.В. Дерягина, Л.Д. Ландау, Е. Фервея, Дж. Овербека (ДЛФО). Роль сольватации частиц в устойчивости лиозолей. Расклинивающее давление. Молекулярная, электростатическая, адсорбционная и структурная составляющие расклинивающего давления. Коагуляция под действием электролитов. Адсорбционная (нейтрализационная) и концентрационная коагуляция. Порог коагуляции. Критический потенциал. Зависимость порога коагуляции от величины заряда и размера коагулирующего иона. Первое и второе правила Шульце-Гарди. Коагуляция смесью электролитов. Аддитивное действие электролитов. Синергизм и антагонизм электролитов. Привыкание коллоидных систем к электролиту. Перезарядка золей. Чередование зон коагуляции. Коллоидная защита. Сенсибилизация. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
6.2	Устойчивость и коагуляция лиофобных золей /Лек/	2	1	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
6.3	Адсорбция ПАВ из растворов, определение удельной поверхности адсорбента Коагуляция лиофобных золей Определение величины поверхностного натяжения растворов ПАВ /Лаб/	2	2	УК-3.4-3 УК-3.4-У УК-3.4-В УК-8.4-3 УК-8.4-У УК-8.4-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
6.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	8	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 7. Структурообразование в коллоидных системах					

7.1	Свободно- и связнодисперсные системы. Классификация структур: пространственные (рыхлые) и компактные. Коагуляционные структуры. Образование лиогеля. Обратимые коллоиды. Условие динамического равновесия между коагуляцией и пептизацией. Влияние на процесс гелеобразования: концентрации, размера и формы частиц дисперсной фазы; температуры. Влияние механических воздействий. Реопексия. Тиксотропия. Синерезис. Набухание ксерогеля. Конденсационно-кристаллизационные структуры. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
7.2	Структурообразование в коллоидных системах /Лек/	2	1	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
7.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	8	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 8. Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ).					
8.1	Размер и строение молекул коллоидных ПАВ. Классификация коллоидных ПАВ с дифильным строением молекул по молекулярному строению: ионогенные, неионогенные; анионные, катионные и амфолитные ионогенные ПАВ. Термодинамика образования лиофильных коллоидных систем. Образование мицелл из молекул ПАВ в растворе. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Основные методы определения ККМ. Влияние концентрации ПАВ на строение прямых (Мак-Бена) и обращенных (Гартли-Ребиндера) мицелл. Солюбилизация и солюбилизаторы. Роль гидрофобных взаимодействий в солюбилизации. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) молекул ПАВ. Моющее действие и основные стадии процесса удаления жировых загрязнений. Моющие средства. Современные направления практического использования коллоидных ПАВ: мицеллярный катализ; моделирование биологических мембран; жидкие кристаллы; мицеллярные эмульсии. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
8.2	Коллоидные поверхностно-активные вещества (ПАВ). /Лек/	2	1	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
8.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	9	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
	Раздел 9. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)					

9.1	ВМС и их классификация. Строение ВМС. Конформация макромолекул. Общая характеристика растворов ВМС. Специфические свойства растворов. Набухание макромолекул ВМС: ограниченное и неограниченное. Степень набухания. Студнеобразование. Свойства студней. Синерезис. Белки как полиэлектролиты. Влияние pH среды на свойства растворов белков. Изoeлектрическая точка белка. Разделение смеси белков с помощью электрофореза. Денатурация белков. /Тема/	2	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
9.2	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) /Лек/	2	1	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
9.3	Определение вязкости растворов ВМС методом капиллярной вискозиметрии /Лаб/	2	2	УК-3.4-3 УК-3.4-У УК-3.4-В УК-8.4-3 УК-8.4-У УК-8.4-В ОПК-5.1-3 ОПК-5.1-У ОПК-5.1-В ОПК-5.2-3 ОПК-5.2-У ОПК-5.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
9.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету. /Ср/	2	9	УК-3.4-3 УК-8.4-3 ОПК-5.1-3 ОПК-5.2-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
Раздел 10. Контрольная работа						
10.1	Выполнение контрольной работы /Тема/	2	0			
10.2	Контрольная работа /КрЗ/	2	10		Л1.4 Л1.5	
Раздел 11. Промежуточная аттестация						
11.1	Зачет /Тема/	2	0			
11.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	2	3,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
11.3	Принятие зачета /ИКР/	2	0,25		Л1.4 Л1.5	Устный ответ по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Коллойдная химия»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Францева Н. Н., Романенко Е. С., Безгина Ю. А., Волосова Е. В.	Коллоидная химия : учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2013, 52 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/47308.html
Л1.2	Родин В. В., Горчаков Э. В., Оробец В. А.	Физическая и коллоидная химия : учебное пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013, 156 с.	978-5-9596-0938-2, http://www.iprbookshop.ru/47377.html
Л1.3	Гельфман М.И., Ковалевич О.В., Юстратов В.П.	Коллоидная химия	СПб.: Лань, 2010, 332с.	978-5-8114-0478-0, 1
Л1.4	Лосева, М. А., Расщепкина, Н. А., Кудряшов, С. Ю.	Коллоидная химия: поверхностные явления, дисперсные системы, наноматериалы : учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, 164 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/105209.html
Л1.5	Новикова, Е. А., Фролов, Г. А.	Коллоидная химия. Ч.3. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем : курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2021, 37 с.	978-5-907227-75-0, https://www.iprbookshop.ru/129499.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Брянский Б. Я.	Коллоидная химия : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2017, 104 с.	978-5-4487-0038-5, http://www.iprbookshop.ru/66632.html
Л2.2	Марков В. Ф., Алексеева Т. А., Брусницына Л. А., Маскаева Л. Н., Марков В. Ф.	Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 188 с.	978-5-7996-1435-5, http://www.iprbookshop.ru/69612.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Логинов В.С., Трегулов В.Р., Шувалова Т.П.	Коллоидная химия : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2014, 24с.	, 1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля.			

Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.
6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	
Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хрома-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	326 учебно-административный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования Панель LCD Philips, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером (Intel Core i5/4Gb), вытяжные шкафы, дистиллятор ДЭ-4-02 “ЭМО”, набор лабораторной посуды для индивидуальной работы, реактивы, необходимые для выполнения работ, шкаф сушильный SNOL 58/350 LFN, весы OHAUS PA 214, аналитические с поверкой, весы OHAUS TA 152 в комплекте с гирей
3	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Коваленко Виктор
Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ**06.09.24** 15:40 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Коваленко Виктор
Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ**06.09.24** 15:40 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП**06.09.24** 15:46 (MSK)

Простая подпись