АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МГИМО-МЕД"

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор МГИМО-МЕД



Е.Н. Гужвина
«02» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
ОБЩАЯ ХИМИЯ. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки
31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения
очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 04BC55A5008EB12C894442992EEA3F11EA
Владелец: Гужвина Елена Николаевна
Действителен: с 13.06.2024 до 13.06.2025

г.о. Одинцовский, д. Лапино – 2025

Рабочая программа дисциплины «Общая химия. Физическая и коллоидная химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования 12 августа 2020 г. №988).

Автор программы: Жилин Денис Михайлович, к.х.н., методист ЧОУ «Международная школа смешанного обучения».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 6
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) . 11
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 19
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 19
5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины 20
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ) 21
6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости .. 21
6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся 24
6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Общая химия. Физическая и коллоидная химия. 24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 26
8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ 26
9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 27

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины являются:

- формирование необходимых как для обучения последующим учебным дисциплинам, так и для непосредственного формирования врача, системных знаний о физико-химической сущности и механизмах химических процессов, происходящих в организме человека;
- изучение закономерностей химического поведения основных биологически важных классов неорганических и органических соединений, необходимых для рассмотрения процессов, протекающих в живом организме на молекулярном, надмолекулярном и клеточном уровнях.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- приобретение студентами фундаментальных знаний основ физико-химических свойств растворов электролитов и неэлектролитов, энергетики, фармакокинетики, комплексообразования и образования осадков, строения и реакционной способности неорганических и органических веществ, участвующих в процессах жизнедеятельности;
- обучение студентов, методам расчета осмотического давления, pH и др., позволяющим оценивать состояние физиологических параметров живого организма;
- обучение студентов методам расчета состава растворов и методам приготовления растворов, позволяющим грамотно руководить этими манипуляциями, выполняемыми вспомогательным персоналом и контролировать правильность их выполнения;
- формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач, постановки и выполнения экспериментальной работы;
- обучение студентов принципам организации и работы в химической лаборатории, навыков изучения научной химической литературы.

Процесс изучения дисциплины Общая химия. Физическая и коллоидная химия направлен на формирование следующих компетенций.

Код	Содержание компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в соответствии с профессиональными

			стандартами (при наличии)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Осуществляет поиск и критическую оценку источников информации	**Знать:** этапы и способы работы с различными информационными источниками, критерии оценки надежности источников, основные формы и методы работы с научными данными **Уметь:** критически оценивать надежность информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, выделять высококачественные источники информации **Владеть:** навыками отбора и обобщения информации; навыками выработки стратегии действия с учетом проведенного анализа достоверных источников информации

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин.

Изучение дисциплины ***основано на знаниях***, полученных обучающимися при изучении школьного курса химии.

Умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины необходимы ***для освоения*** учебного материала таких дисциплин основной образовательной программы как Биологическая химия и метаболизм, Нормальная физиология, Фармакология, Клиническая фармакология, Патологическая физиология, Анестезиология, реанимация и интенсивная терапия, Гигиена, Дерматовенерология, Судебная медицина, Медицина катастроф.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре (в соответствии с учебным планом).

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			1
Аудиторные занятия, в т.ч.		**64**	**64**
Лекции		16	16
Лабораторные занятия		27	27
Практические занятия		21	21
Самостоятельная работа обучающегося (подготовка к занятиям, текущему и промежуточному контролю)		**44**	**44**
Вид промежуточной аттестации: зачет		**3**	**3**
Итого общая трудоемкость	**часов**	**108**	**108**
	з.е.	**3**	**3**

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

СЕМЕСТР 1

№	**Вид занятий**	**Тема занятия**	**Кол-во часов**	**Формы контроля***
РАЗДЕЛ 1. Органическая химия. Всего 7 часов				
1.	Лабораторное занятие	Свойства веществ	2	Отчёт по поиску
2.	Практическое занятие	Определение полярности молекул	1	Контроль присутствия
3.	Лекционное занятие	Взаимосвязь «стурктура-свойство» у органических веществ.	1	Контроль присутствия

4.	Практическое занятие	Определение физических свойств органических веществ и их связь со структурой.	2	Решение практической задачи
5.	Лабораторное занятие	Изменение химических свойств в зависимости от длины углеводородного радикал.	1	Контроль присутствия

РАЗДЕЛ 2. Общая химия (всего 49 часов)

6.	Лекционное занятие	Способы выражения концентрации растворов	1	Контроль присутствия
7.	Практическое занятие	Приготовление растворов с заданной концентрацией	2	Решение практической задачи
8.	Лабораторное занятие	Свойства растворов, зависящие от концентрации	1	Контроль присутствия
9.	Лекционное занятие	Поиск химической информации	1	Отчёт по поиску
10.	Практическое занятие	Осмос	1	Контроль присутствия
11.	Лабораторное занятие	Кипение смесей.	2	Решение практической задачи
12.	Лекционное занятие	Кинетические кривые и кинетические параметры	1	Письменная работа
13.	Практическое занятие	Получение и обработка кинетических кривых	2	Решение практической задачи
14.	Лабораторное занятие	Изучение зависимости скорости реакции от температуры	1	Контроль присутствия
15.	Лекционное занятие	Зависимость скорости реакции от температуры	1	Тестирование
16.	Практическое занятие	Механизмы реакций	1	Контроль присутствия
17.	Лабораторное занятие	Изучение катализа	2	Контроль присутствия
18.	Лекционное	Катализаторы и механизмы	1	Тестирование

	занятие	их действия		
19.	Практическое занятие	Тепловое равновесие и определение теплоёмкости	1	Решение практической задачи
20.	Лабораторное занятие	Определение теплового эффекта реакции	1	Контроль присутствия
21.	Лабораторное занятие	Расчёт теплового эффекта реакции по табличным данным	1	Решение практической задачи
22.	Лекционное занятие	Термодинамические системы и их параметры	1	Тестирование
23.	Лекционное занятие	Энергия Гиббса и направление химических процессов	1	Тестирование
24.	Практическое занятие	Энтропия системы и её оценка	1	Решение практической задачи
25.	Лабораторное занятие	Оценка энергии Гиббса процессов	2	Контроль присутствия
26.	Лабораторное занятие	Химическое равновесие и принцип Ле-Шателье. Константа равновесия	2	Тестирование
27.	Практическое занятие	Расчёт равновесных систем	1	Решение практической задачи
28.	Лекционное занятие	Электролитическая диссоциация. Константы диссоциации.	1	Тестирование
29.	Лабораторное занятие	Кислотно-основные равновесия по Бренстеду-Лоури	2	Контроль присутствия
30.	Практическое занятие	Определение констант диссоциации.	1	Решение практической задачи
31.	Лекционное занятие	Связь кислотно-основных свойств веществ с их структурой.	1	Тестирование
32.	Лекционное	pH и его расчёты	1	Тестирование

	занятие			
33.	Лабораторное занятие	Предсказание направления кислотно-основных процессов	2	Решение практической задачи
34.	Практическое занятие	Определение pH в разных растворах.	1	Тестирование
35.	Практическое занятие	pH-метрическое титрование (расчёт и практика).	2	Решение практической задачи
36.	Лабораторная работа	Поведение веществ в растворах с разным pH	1	Контроль присутствия
37.	Лекционное занятие	Окислительно-восстановительные потенциалы и уравнение Нернста	1	Тестирование
38.	Лабораторная работа	Сопряжённые окислительно-восстановительные реакции.	1	Отчёт по лабораторному занятию
39.	Практическое занятие	Предсказание направления реакции по окислительно-восстановительным потенциалам.	1	Решение практической задачи
40.	Лабораторная работа	Концентрационный потенциал. Ионоселективные электроды	1	Контроль присутствия
41.	Лекционное занятие	Равновесия в растворах с образованием осадков и комплексов	1	Тестирование
42.	Лабораторное занятие	Образование и разрушение комплексов	1	Отчёт по лабораторному занятию
43.	Лабораторное занятие	Образование и растворение осадков	1	Отчёт по лабораторному занятию
44.	Практическое занятие	Предсказание растворимости осадков в	1	Решение практической

		кислотах, основаниях и лигандах		задачи
45.	Лекционное занятие	Обзор систем равновесий в растворах	1	Тестирование

РАЗДЕЛ 3. Коллоидная химия (12 часов)

46.	Лабораторное занятие	Поверхностные явления и поверхностно-активные вещества	2	Отчёт по лабораторному занятию
47.	Практическое занятие	Измерение поверхностного натяжения и поверхностно-активных свойств	1	Решение практической задачи
48.	Лекционное занятие	Общий обзор поверхностных явлений. Адсорбция	1	Тестирование
49.	Лабораторное занятие	Изучение явлений адсорбции	2	Отчёт по лабораторному занятию
50.	Практическое занятие	Построение изотермы адсорбции	1	Решение практической задачи
51.	Лекционное занятие	Адсорбция: причины и количественные характеристики	1	Тестирование
52.	Лабораторное занятие	Получение коллоидных систем диспергированием и флоккуляцией	2	Решение практической задачи
53.	Практическое занятие	Разрушение коллоидных систем	1	
54.	Лекция	Коллоидные системы, их виды и переходы между ними	1	Тестирование

Всего часов за семестр

***Таблица форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Форма текущего контроля либо промежуточной аттестации	**Вид работы обучающегося**

Контроль присутствия	Присутствие или отсутствие обучающегося на занятии
Решение практической задачи	Решение задачи, для которой нужно получить и обработать экспериментальные данные.
Устный опрос	Устные ответы обучающегося на устные вопросы преподавателя
Письменная работа	Развернутый письменный ответ обучающегося на заданный вопрос за установленный промежуток времени
Тестирование	Тестирование в анкетной или электронной форме (возможны задания с открытым ответом)
Отчёт по поиску	Предоставление информации, которую задано найти.
Отчёт по лабораторной работе	Отчёт по лабораторной работе, в котором отмечены наблюдения, выводы из них и решены задачи на основе наблюдений и выводов.
Комбинированный опрос	Сочетание элементов предыдущих форм контроля в произвольной форме
Проверка практических навыков	Демонстрация обучающимся навыков владения практическими манипуляциями, относящимися к изучаемой дисциплине
Зачет	
Экзамен	
Защита курсовой работы	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Шифр компе-тенции	Вид занятия, наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4

РАЗДЕЛ 1. Органическая химия.

	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Свойства веществ	Свойства веществ: физические (температуры плавления и кипения, растворимость, гидрофобность), химические (кислотность, основность, нуклеофильность) и биологические (органы-мишени, действие, эффективная и летальная доза). Использование википедии, баз PubChem и Chemspider для поиска свойств веществ
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Определение полярности молекул.	Окраска тестовых веществ (иода и хлорида кобальта) в полярных и неполярных растворителях. Полярность и поляризуемость молекул. Межмолекулярные связи: диполь-дипольные, индукционные, дисперсионные, водородные. Сольватация (в том числе по донорно-акцепторному механизму). Гидрофобность и гидрофильность (оценка по распределению между водой и органическим веществом).
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Взаимосвязь «стурктура-свойство» у органических веществ.	Понятие QSAR и QSPR. Структурные дескрипторы. Комплементарность и докинг. Принципы квантовохимического моделирования.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Определение физических свойств органических веществ и их связь со структурой.	Определение температур кипения изомеров и гомологов. Определение растворимости органических веществ в воде. Определение температур вспышки. Тушение горючих материалов.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Изменение химических свойств в зависимости строения углеводородного радикала.	Характерные химические свойства спиртов и карбоновых кислот: реакция с металлами, окисляемость, дегидратация. Сравнение этих свойств у гомологичных спиртов и кислот.

РАЗДЕЛ 2. Общая химия

	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Способы выражения концентрации растворов	Массовая доля, массовая концентрация, молярная концентрация, коэффициент растворимости, моляльность. Пересчёт одних величин в другие. Разбавление растворов. Растворимость газов (закон Генри).
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Приготовление растворов с заданной массовой долей и молярной концентрацией	Работа с весами, мерными колбами, мерными цилиндрами, шприцами.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Свойства растворов, зависящие от концентрации	Плотность, оптическая плотность, электропроводность. Градуировочные графики. Поиск информации о зависимостях свойств растворов от их концентрации.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Поиск химической информации	Работа с базами Scopus. Релевантность и цитируемость статей. Ключевые слова. Поиск и использование DOI. Поиск книг.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Осмос	Коллигативные свойства растворов. Полупроницаемые мембраны. Осмотическое давление. Проявление осмоса в живой природе. Осмотическое давление в плазме крови. Изотонический коэффициент, осмолярность. Гипер-, гипо- и изотонические растворы.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Кипение смесей.	Закон Рауля. Эбуллиоскопия. Фазовые диаграммы бинарных смесей.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Кинетические кривые и кинетические параметры	Кинетическая кривая. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Принцип подбора параметров кривых. Фармакокинетика. Период полуреакции и период полувыведения.

	ИУК-1.1	Практическое занятие. Получение и обработка кинетических кривых	Получение кинетических кривых. Построение линейных анаморфоз. Использование метода наименьших квадратов.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Изучение зависимости скорости реакции от температуры	Получение кинетических кривых при разных температурах. Правило Вант-Гоффа.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Зависимость скорости реакции от температуры	Уравнение Аррениуса. Теория активированного комплекса. Теория активных соударений.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Механизмы реакций	Механизм реакций. Элементарная стадия и элементарные реакции. Лимитирующая стадия. параллельные и конкурирующие реакции.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Изучение катализа	Катализ. Механизм каталитического действия. Катализаторы в кинетическом уравнении. Каталитические яды.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Катализаторы и механизмы их действия	Механизм каталитического действия. Ферменты. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Ингибиторы ферментов.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Тепловое равновесие и определение теплоёмкости	Тепловое равновесие. нулевой закон термодинамики. Теплоёмкость. Экспериментальное определение теплоёмкости.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Определение теплового эффекта реакции	Тепловой эффект реакции. Измерение количества выделившейся теплоты. Первый закон термодинамики.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Расчёт теплового эффекта реакции по табличным данным	Тепловой эффект реакции. Энтальпия образования. Таблицы энтальпий образования и их использование. Закон Гесса. Расчёт энтальпии и теплового эффекта реакции.

	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Термодинамические системы и их параметры	Термодинамические системы: открытые, закрытые, замкнутые. Параметры состояния системы: температура, давление, объём, число частиц.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Энергия Гиббса и направление химических процессов	Энтропия и второй закон Термодинамики. Энергия Гиббса и направление химических процессов.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Энтропия системы и её оценка	Энтропия. Макро- и микроскопическое представление энтропии. Оценка изменения энтропии. Априорный расчёт изменения энтропии по таблицам.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Оценка энергии Гиббса процессов	Оценка энергии Гиббса. Априорный расчёт изменения энергии Гиббса процессов.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Расчёт равновесных систем. Константа равновесия.	Динамическое равновесие. Равновесная и аналитическая концентрация. Константа равновесия. Уравнение материального баланса. Уравнение стехиометрии. Равновесие с участием газов. Закон Генри.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Химическое равновесие и принцип Ле-Шателье.	Принцип Ле-Шателье. Смещение равновесия: влияние изменения концентраций компонентов, давления газа, температуры, концентрации фонового электролита.
	ИУК-1.1	Электролитическая диссоциация. Константы диссоциации.	Электролитическая диссоциация. Электролит. Сильный и слабый электролит. Константа диссоциации электролита. Таблицы констант диссоциации. Ионное произведение воды.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Кислотно-основные равновесия	Теория Бренстеда-Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Константы кислотности и их связь с

		по Бренстеду-Лоури	константами диссоциации. Поиск констант кислотности. Гидролиз и константа гидролиза.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Определение констант диссоциации.	Определение констант кислотности сравнением электропроводности растворов сильной и слабой кислоты.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Связь кислотно-основных свойств веществ с их структурой.	Кислотно-основные группы в органических соединениях. Влияние заместителей на силу кислот и оснвоаний.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. pH и его расчёты	Водородный показатель (pH). Системы уравнений, описывающих кислотно-основные процессы. Кислоты, основания, буферные растворы. pH крови и физиологических жидкостей.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Предсказание направления кислотно-основных процессов	Константы кислотно-основного равновесия. Сопряжённые кислоты и основания. Направление кислотно-основных процессов.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Определение pH в разных растворах.	Водородный показатель (pH). Измерение pH. pH-метр.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. pH-метрическое титрование (расчёт и практика).	pH-метрическое титрование. Кривая pH-метрического титрования. Определение констант кислотности по кривой pH-метрического титрования.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Поведение веществ в растворах с разным pH	Водородный показатель. Индикаторы. pH перехода индикаторов. Протонирование и депротонирование. Изоэлектрическая точка.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Окислительно-восстановительные	Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Концентрационный

		потенциалы и уравнение Нернста	потенциал. Мембранный потенциал.
	ИУК-1.1	Лабораторная работа. Сопряжённые окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительыне полуреакции. Редокс-электрод и электрод сравнения. Сопряжённые окислители и восстановители. Редокс-пары. Характеристика силы окислителей и восстановителей. Таблицы редокс-потенциалов.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Предсказание направления реакции по окислительно-восстановительным потенциалам.	Стандартные электродные потенциалы. Предсказание направления окислительно-восстановительной реакции.
	ИУК-1.1	Лабораторная работа. Ионоселективные электроды	Устройство, принципы работы и применение ионоселективных электродов.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Равновесия в растворах с образованием осадков и комплексов	Комплексное соединение. Лиганд, центральный ион. Константа устойчивости комплексных соединений. Произведение растворимости. Химическая форма элемента.
	ИУК-1.1	Лабораторная работа. Образование и разрушение комплексов	Разрушение комплексных соединений путём кислотно-основного связывания лиганда и центрального иона. Оценка устойчивости комплексных соединений в зависимости от концентрации лигандов и pH. Использование базы данных констант устойчивости. Детоксикация путём образования комплексов.
	ИУК-1.1	Лабораторная работа. Образование и растворение осадков	Растворение осадков путём кислотно-основного связывания катиона и аниона в нём. Детоксикация путём образования осадков.
	ИУК-1.1	Практическое	Оценка растворимости осадков в

		занятие. Предсказание растворимости осадков в кислотах, основаниях и лигандах	зависимости от устойчивости комплексных соединений в зависимости от концентрации лигандов и pH.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Обзор систем равновесий в растворах	Распределение между различными химическими формами элемента.

РАЗДЕЛ 3. Коллоидная химия

	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Поверхностные явления и поверхностно-активные вещества	Поверхностные явления. Смачивание. Краевой угол смачивания. Поверхностно-активные вещества. Классификация и использование поверхностно-активных веществ.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Измерение поверхностного натяжения и по-верхностно-активных свойств	Поверхностное натяжение. Измерение поверхностного натяжения. Влияние поверхностно-активных веществ на поверхностное натяжение.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Общий обзор поверхностных явлений.	Энергия поверхности. Адгезия, когезия.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Изучение явлений адсорбции	Адсорбция. Абсорбция. Абсорбция из газов. Хемосорбция. Ионообменные смолы. Обессоливание воды.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Построение изотермы адсорбции	Изотерма адсорбции. Изотерма Лэнгмюра.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Адсорбция: причины и количественные характеристики	Базовые модели изотерм адсорбции: Ленгмюра, БЭТ. Возмущение базовых меделей. Адсорбенты как лекарственные препараты.
	ИУК-1.1	Лабораторное занятие. Получение	Коллоидные системы: суспензии, эмульсии, гели, золи, аэрозоли.

		коллоидных систем	Эмульгаторы и диспергаторы. Поверхностно-активные вещества. Пептизация.
	ИУК-1.1	Практическое занятие. Разрушение коллоидных систем	Флоккуляция и коагуляция. Использование флоккуляции и коагуляции в очистке воды. Устойчивость золей (седиментационная и агрегативная); коагуляция золей (концентрационная и нейтрализационная). Лекарственные препараты – пеногасители. Гашение пены в лёгких.
	ИУК-1.1	Лекционное занятие. Коллоидные системы, их виды и переходы между ними	Коллоидные системы: суспензии, эмульсии, гели, золи, аэрозоли. Стабилизация и дестабилизация коллоидных систем.

5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература:

- Биоорганическая химия : учебник / Н.А. Тюкавкина; Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - , 416 с.
- Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с.

б) дополнительная литература:

- Жолнин А.В. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429563.html

в) литература для факультативного чтения:

- В. Н. Сергеев Курс коллоидной химии для медицинских вузов. Учебник для вузов. — М.: Медицинское информационное агентство. 2012. - 174с.
- Попков, В. А. Общая химия / Попков В. А. , Пузаков С. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-1570-2. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415702.html

- Ленский А.С. Биофизическая и бионеорганическая химия : учебник для студентов медицинских вузов / А.С. Ленский, И.Ю. Белавин, С.Ю. Быликин. - М.: Медицинское информационное агентство, 2008
- Горшков, В. И. Основы физической химии : учебник для студ. вузов / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. - 3-е изд. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2006. - 407 с. : ил.
- Физическая химия: учебник для высшего профессионального образования, Харитонов, Ю. Я., ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с.
- Физическая химия: учебник для вузов по хим. спец., Стромберг, А.Г., 7-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009.

г) интернет-ресурсы и базы данных:

- Википедия русскоязычная ru.wikipedia.org
- Википедия англоязычная en.wikipedia.org
- Каталог фирмы Sigma-Aldrich https://www.sigmaaldrich.com
- База данных PubChem (с возможностью поиска по структурным формулам) https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov
- Библиотека сканированных книг gen.lib.rus.ec
- База кристаллографических данных crystallography.net с программой визуализации кристаллографических данных VESTA minerals.org/vesta/en/download.html
- База научной периодики scopus.com
- База лекарственных средств vidal.ru
- Программа рисования структурных формул ChemSketch https://www.acdlabs.com/resources/free-chemistry-software-apps/chemsketch-freeware/#chemsketch_modal

5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в учебной лаборатории, позволяющей вести занятия всех видов (лабораторные, практические, лекционные; групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточную аттестации), расположенной по адресу: 143081 Московская область, г. Одинцово, Новоспортивная улица, д. 3, пом. 345 (3 этаж).

Технические средства обучения:

- Интерактивный экран, подключенный к компьютеру.
- Цифровые лаборатории – 7 комплектов.

Специализированная мебель:

- Столы химически стойкие одноместные – 20 шт.
- Стулья студенческие – 20 шт.

- Шкаф вытяжной – 1 шт.

Разнообразное лабораторное оборудование (в том числе мерная посуда) в количестве, достаточном для проведения практических работ на 18 человек.

Перечень лицензионного программного обеспечения:
1) Microsoft Office 2010, Windows 10 LTSC
2) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

Самостоятельная работа студентов проходит в помещении для самостоятельной работы, расположенном по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111/1, пом. 193 (-1 этаж).

Технические средства обучения:

Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.

Специализированная мебель:

Стол -1шт.

Стулья студенческие -15 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:
1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC
2) Справочная информационная система «Консультант +»
3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

6. Фонд оценочных средств для подготовки к текущему контролю и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (примеры)

6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости

Вид работы	Оценка / Процент	Описание критериев оценки
УСТНЫЙ ОПРОС, ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА, КОМБИНИРОВАННЫЙ ОПРОС	A (90-100%)	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ.
	B (82-89%)	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна.
	C (75-81%)	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии

		оригинальности или критического осмысления материала.
	D (67-74%)	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен.
	E (60-66%)	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме.
	F (менее 60%)	Обучающийся дает неверный ответ на поставленный вопрос, логика и аргументация отсутствуют, либо крайне слабые.
ТЕСТИРОВАНИЕ	A (90-100%)	90-100% Правильных ответов
	B (82-89%)	82-89% Правильных ответов
	C (75-81%)	75-81% Правильных ответов
	D (67-74%)	67-74% Правильных ответов
	E (60-66%)	60-66% Правильных ответов
	F (менее 60%)	Менее 60% правильных ответов
ТЕСТИРОВАНИЕ (ОТКРЫТЫЕ ОТВЕТЫ)	A (90-100%)	90-100% Правильных ответов
	B (82-89%)	80-89% Правильных ответов
	C (75-81%)	70-79% Правильных ответов
	D (67-74%)	55-69% Правильных ответов
	E (60-66%)	40-55% Правильных ответов
	F (менее 60%)	Менее 40% правильных ответов
ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ	A (90-100%)	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра практических навыков, предусмотренных данным курсом и заданием.
	B (82-89%)	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих практических навыков, допущены отдельные ошибки.
	C (75-81%)	Проявлено владение удовлетворительным спектром практических навыков, допущены некоторые ошибки, присутствуют

		пробелы в знаниях.
	D (67-74%)	Использованы отдельные практические навыки, они применяются слабо или неадекватно.
	E (60-66%)	Обучающийся показывает недостаточную компетентность в области практических навыков, крайне слабое их применение.
	F (менее 60%)	Отсутствие владения практическим навыком.
РЕШЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ	A (90-100%)	Задача решена полностью и правильно. Получены правильные результаты, выводы им соответствуют.
	B (82-89%)	Допущены отдельные ошибки в получении результатов или выводы указаны не полностью (например, не указана единица измерения); выводы соответствуют результатам.
	C (75-81%)	Допущены отдельные ошибки в получении результатов; выводы указаны не полностью или не полностью соответствуют результатам.
	D (67-74%)	Допущены серьёзные ошибки в полученных результатах или выводы не соответствуют результатам.
	E (60-66%)	Результаты и выводы отдалённо соответствуют действительности.
	F (менее 60%)	Результаты не соответствуют действительности, выводы отсутствуют.
ОТЧЁТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ	A (90-100%)	Приведены все необходимые описания, сделаны правильные расчёты и выводы.
	B (82-89%)	Допущены отдельные ошибки в описаниях, расчётах или выводах.
	C (75-81%)	Пропущены или ошибочен как

		минимум один ключевой вывод
	D (67-74%)	Допущены серьёзные ошибки в описаниях наблюдений или выводы не соответствуют наблюдениям.
	E (60-66%)	Результаты и выводы отдалённо соответствуют действительности или в значительной части пропущены.
	F (менее 60%)	Описания и выводы по большей части отсутствуют или не соответствуют действительности.

6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся

Семестр 2

Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **зачет**.

К промежуточной аттестации по дисциплине не допускаются обучающиеся, посетившие менее 60% практических и лабораторных занятий и менее 50% лекций.

Содержание промежуточной аттестации: индивидуальный академический рейтинг обучающегося (ИАР), наличие положительных оценок за коллоквиумы по разделам (темам) семестра.

Индивидуальный академический рейтинг (ИАР) обучающегося складывается из следующих показателей:

Форма контроля	**Коэффициент (от 100%)**
Посещаемость	0,2
Прочие формы текущего контроля	0,8

6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Общая химия. Физическая и коллоидная химия.

1. Принципы QSPR. Примеры зависимости свойств веществ от их структуры. Источники данных о свойсвтах веществ.
2. Классификация растворов. Способы выражения содержания вещества в растворе (массовая доля, массовая концентрация, молярная концентрация, моляльность).
3. Осмос и осмотическое давление. Расчет осмотического давления в растворах неэлектролитов и электролитов. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент, осмолярность. Гипер-, гипо- и изотонические растворы.
4. Закон Рауля. Фазовые диаграммы смесей жидкостей.

5. Кинетические кривые. Порядок реакции, константа скорости. Расчёт скоростей реакций по кинетическим параметрам. Определение кинетических параметров по кинетическим кривым. Представление о фармакокинетике.
6. Уравнение Аррениуса и его связь с правилом Вант-Гоффа. Теория активированного комплекса и активных соударений.
7. Катализаторы: механизм действия и встраивание в кинетическое уравнение. Уравнение Михаэлиса-Ментен.
8. Тепловой эффект и энтальпия реакции. Первое начало термодинамики. Закон Гесса и следствия из него. Термохимические уравнения. Расчёт тепловых эффектов.
9. Термодинамические функции и параметры. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания процесса.
10. Динамическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Равновесная и аналитическая концентрация. Принципы расчёта равновесных концентраций и давлений. Закон Генри.
11. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа кислотности и константа основности. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Протолитическая теория кислот и оснований. Протолитические равновесия в растворах кислот, оснований и солей. Расчет pH растворов электролитов.
12. Протолитические буферные системы, их состав, механизм буферного действия, расчет pH буферных растворов. Буферная емкость и определяющие ее факторы. Наиболее важные буферные системы организма человека. Заряд биомолекул при физиологических значениях pH.
13. Электродный потенциал, зависимость его от различных факторов (уравнение Нернста). Окислительно-восстановительные (ОВ) системы и окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Восстановительный (Red-Ox) потенциал, его зависимость от различных факторов.
14. Концентрационный потенциал. Мембранный потенциал. Принцип работы и границы применимости ионселективных электродов.
15. Комплексные соединения, их строение и основные характеристики. Равновесия в растворах комплексных соединений. Устойчивость комплексных ионов, константа устойчивости. Расчёт концентрации тех или иных комплексов в растворах с заданной концентрацией лигандов. Разрушение комплексных соединений. Биологическая роль комплексных соединений.
16. Произведение растворимости. Растворимость малорастворимых электролитов в воде и растворах, содержащих другие электролиты. Осаждение и растворение как процессы смещения гетерогенного равновесия. Условия образования осадка малорастворимого электролита.

17. Взаимодействия в системах с кислотно-основными процессами. процессами комплексообразования и осадкообразования. Общие принципы расчётов равновесий в них.
18. Поверхностное натяжение и поверхностно-активные вещества. Классификация поверхностно-активных веществ.
19. Адгезия и когезия. Адсорбция. Изотерма адсорбции. Изотерма Лэнгмюра, изотерма БЭТ. Хемосорбция.
20. Виды коллоидных систем, способы их образования и разрушения. Эмульгаторы и диспергаторы. Поверхностно-активные вещества. Пептизация. Устойчивость золей (седиментационная и агрегативная); коагуляция золей (концентрационная и нейтрализационная).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Виды занятий	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	Max кол-во баллов
Лекционное занятие	Контроль присутствия	1
	Отчёт о поиске	10
	Тестирование (закрытые ответы)	5
	Тестирование (открытые ответы)	10
Лабораторное занятие	Тестирование (открытые ответы)	10
	Отчёт о лабораторной работе	5
Практическое занятие	Решение практической задачи	10
Коллоквиум	Тестирование (открытые ответы)	30
	Опрос комбинированный	20

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины, подготавливаются и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

8. Иные сведения и (или) материалы

9. Лист регистрации внесенных изменений

Лист регистрации внесенных изменений
в рабочую программу дисциплины _____

(наименование дисциплины)
образовательной программы по направлению подготовки

_____
(наименование, шифр)

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №_ от «__»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №_ от «___»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №_ от «__»_____20__ года.

В случае внесения изменений в Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины, к Листу регистрации внесенных изменений Рабочей программы дисциплины прилагается обновленный Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины на соответствующий учебный год.