

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Естественных дисциплин

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.09 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки **06.03.01 Биология**

Профиль: **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк
2022

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа - организационно-управленческий.

Цель дисциплины: освоение обучающимися теоретических знаний, приобретение умений и навыков в области неорганической химии, в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины включают:

- изучение свойств важнейших классов неорганических соединений во взаимосвязи с их строением; закономерности протекания химических процессов;
- обеспечение выполнения студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность дисциплины «Неорганическая химия» и методы химического анализа;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе привить практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности;
- формирование навыков грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной, монографической, справочной химической литературой.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ОПК-6 Применяет в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, математические и естественнонаучные знания, используя современные	знания	Обучающийся должен знать основы неорганической и аналитической химии в объеме необходимом для применения этих знаний при проведении теоретических и экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности (Б1.О.09, ОПК-6-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять методы химического анализа при решении поставленных задач в своей профессиональной деятельности (Б1.О.09, ОПК-9- У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками проведения химического анализа с целью критического анализа полученной информации при решении задач в своей профессиональной деятельности (Б1.О.09, ОПК-9-1-Н.1)

образовательные и информационные технологии		
---	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

-очная форма в 1,2 семестрах;

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	63
<i>Лекции (Л)</i>	18
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	9
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	90
Контроль	27
	Экзамен
Итого	180

4. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Роль и значение химии в современном обществе. Определение предмета химии. Содержание, цели и задачи курса. Химическое единство мира.

Основные понятия и законы химии. Простые и сложные вещества. Основные законы (стехиометрия) и понятия химии: атом, молекула, моль, относительная атомная и молекулярная масса, постоянная Авогадро. Законы сохранения массы и энергии, постоянства состава, Авогадро. Единицы количества вещества: моль, химический эквивалент. Закон эквивалентов. Классы неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли)

Раздел 2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь

Строение атома. Строение электронных оболочек атомов. Квантово-механическое представление о строении электронных оболочек атомов. Корпускулярно-волновой дуализм элементарных частиц. Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа. S-, p-, d-, f – элементы. Электронные конфигурации атомов. Принцип минимальной энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов. Причина периодичности изменения свойств элементов на основании данных о строении электронных

оболочек атомов. Электронные аналоги. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: эффективных радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов.

Химическая связь. Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Основные положения метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Насыщаемость ковалентной связи. Валентность. Гибридизация атомных орбиталей при образовании связи, σ -связи. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь. Металлическая связь.

Раздел 3. Растворы. Электролитическая диссоциация

Общая характеристика растворов и их классификация. Способы выражения количественного состава растворов. Массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалентов растворов. Коэффициент растворимости. Взаимные пересчеты концентрации растворов.

Растворы как многокомпонентные системы. Физические и химические процессы, сопровождающиеся образованием растворов электролитов и неэлектролитов. Гидратная теория Д. И. Менделеева.

Электролитическая диссоциация. Роль растворителя. Механизм диссоциации электролитов с ионными и полярными ковалентными связями.

Теория кислот и оснований. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, амфотерных электролитов и солей. Обратимость и ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Зависимость степени диссоциации от природы растворителя, от концентрации и температуры раствора. Константа диссоциации слабых электролитов. Смещение равновесия диссоциации в растворах электролитов. Закон разбавления Освальда.

Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода в воде и в водных растворах кислот и оснований. Водородный показатель (рН).

Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Влияние температуры, концентрации раствора и природы соли на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Необратимый гидролиз

Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции

Сущность окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и электронно-ионный метод. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Расчет эквивалентов окислителей и восстановителей. Основные окислители и восстановители.

Раздел 5. Основы химической термодинамики

Основные понятия ТД (система, фаза, термодинамические параметры, функции состояния, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы).

Первое начало термодинамики и его следствия. Энтальпия. Закон Гесса. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения. Энтропия. Микро- и макросостояния вещества. Изменение энтропии и самопроизвольное протекание процессов. Второе и третье начало термодинамики.

Свободные энергии Гиббса и Гельмгольца. Критерий самопроизвольного протекания процесса. Энтальпийный и энтропийный факторы.

Раздел 6. Химическая кинетика и катализ

Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Средняя и истинная скорость реакции. Закон действующих масс. Константа скорости, ее физический смысл, независимость от концентрации или давления реагирующих веществ. Понятие о молекулярности и порядке

реакции. Реакции первого и второго порядка. Период полупревращения, взаимосвязь с исходной концентрацией реагентов. Влияние температуры на константу скорости химической реакции. Эмпирическое правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса для константы скорости реакции. Энергия активации, ее физический смысл.

Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Катализ. Гомогенный и ферментативный катализ; автокатализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Специфичность катализаторов

Раздел 7. Комплексные соединения

Комплексы, теория и правило Вернера. Природа связи в комплексных соединениях. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Классификация и номенклатура комплексов.

Структура комплексных соединений (методы ВС, МО, теория кристаллического поля). Изомерия. Взаимовлияние в комплексных соединениях. Устойчивость комплексов.

Внутрикомплексные соединения. Хелаты. Комплексы в биологических системах, их роль.

Раздел 8. Общая характеристика металлов и неметаллов

Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева.

Взаимодействие различных металлов с простыми веществами, водой, щелочами, кислотами и солями. Токсичные металлы: медь, ртуть, цинк, кадмий, олово, свинец и железо.

Положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева.

Галогены. Степени окисления. Сравнительная окислительная активность галогенов. Галогеноводородные кислоты. Их восстановительная способность. Кислородсодержащие кислоты

Раздел 9. Аналитическая химия

Аналитическая химия, как наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы. Химическая идентификация.

Качественный анализ. Химическая идентификация. Качественный анализ. Анализ катионов. Анализ анионов

Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическим свойствам, аналитическим параметрам (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения и др.).

Аналитические химические реакции. Аналитический сигнал. Требования к аналитическим реакциям.

Гравиметрический анализ. Принцип метода. Виды весового анализа. Основные этапы проведения анализа. Вычисления по результатам анализа

Титриметрический анализ, основные понятия и определения. Стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титрование, точка эквивалентности. Титрование, его виды: прямое, реверсивное, обратное, заместительное.

Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования.

Инструментальные методы анализа, их классификация и основные характеристики.

Фотоколориметрия. Теоретические основы метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и молярный коэффициент светопоглощения. КФК-2.

Потенциометрия. Сущность метода. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Стекланный электрод. Определение рН. Ион-селективные электроды.

Хроматография. Классификация и характеристика методов. Бумажная и тонкослойная хроматография, их применение для разделения и анализа неорганических и органических веществ.