

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 28.02.2026 09:01:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

“17” мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 ХИМИЯ

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Природопользование**

уровень высшего образования **бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **бакалавр**

(название)

Москва
2024



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре Геоэкологии и природопользования ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 894.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Разработчики рабочей программы: доц. Соколова Т.А.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о взаимосвязи между химической природой веществ и различными физическими, физико-химическими и биологическими процессами, происходящими в биосфере для ее охраны и рационального использования. а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применению в экологических исследованиях в составе команды инженеров-экологов для решения коммуникационных задач в сфере природопользования.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий о составе, строении, свойствах, превращении одних веществ в другие; общих закономерностях химических процессов; об основах термодинамики; о закономерностях изменения физических и химических свойств простых и сложных веществ в соответствии с Периодическим законом Д.И. Менделеева; о химическом равновесии; о дисперсных системах; о гидролизе солей; об окислительно-восстановительных процессах и явлениях; о способах выражения концентрации растворов; о свойствах разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов; об основных классах неорганических соединений;

2. освоение навыков выполнения качественного и количественного анализа, обработке и анализе данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях;

3. получение компетенций в работе с учебной и научной литературой, анализе информации и использовании ее для выполнения конкретной аналитической задачи;

4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи в области экологии и охраны окружающей среды.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций			
Код	Содержание компетенции					
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о	ОПК-1.1- Знать фундаментальные разделы естественно-научного и	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>			
			Знать	основные понятия и законы химии (А 1); строение атома и химическую связь (А 2); общие закономерности химических процессов (А 3);		
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0		Экземпляр №1	Стр. 3



Компетенция		Индикатор компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции			
	Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	математического циклов, используемые при решении задач в области экологии и природопользования		способы выражения концентрации растворов (А4); свойства разбавленных растворов неэлектролитов и электролитов (А 5); химическое равновесие; дисперсные системы (А 6); гидролиз солей; окислительно-восстановительные свойства веществ. (А 7) В области интеллектуальных навыков (В) - уметь Уметь составлять электронные конфигурации многоэлектронных атомов (В 1); определять возможность или невозможность протекания химических процессов (В 2); рассчитывать концентрации и рН растворов (В 3); писать уравнения электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей (В 4). В области практических навыков (С) - владеть навыками Владеть объяснять изменения свойств химических элементов в периодической системе Д.И.Менделеева (С 1); выявлять влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия (С 2); работать в химической лаборатории (С 3).
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2 Владеть базовыми методами лабораторных экологических исследований, активно используемых для решения задач профессиональной деятельности		В области знания и понимания (А) Знать основы качественного анализа (А 1); основы количественного анализа (А 2); физико-химические методы анализа (А 3). В области интеллектуальных навыков (В) - уметь Уметь проводить качественные реакции на катионы и анионы (В 1); проводить расчеты в гравиметрии и титриметрии (В 2); определять рН растворов (В 3). В области практических навыков (С) - владеть навыками Владеть навыками проведения лабораторных работ и работы с приборами (С 1); осуществлять самостоятельный поиск и обработку химической информации (С 2).

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.



Дисциплина «Химия» - фундаментальная естественная наука обязательной части (Б1.О.09) дисциплин подготовки студентов по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» по профилю подготовки «Природопользование».

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 2 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Индикатор компетенций</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ОПК-1.1	Физика, Биология	Химия	Экология почв и их охрана, Общая экология, Основы гидрологии и гидрохимии, Экологические изыскания и мониторинг ОС
ОПК-3.2	Химия (курс среднего образования)		Учение о гидросфере, Основы природопользования, Трансформация и миграция химических и токсических веществ в биосфере

1.3 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 трудоёмкость дисциплины «Химия» составляет 4 зачётные единицы и 144 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	70		
Аудиторная работа (всего):	70		
в т. числе:			
Лекции	34		
Семинары, практические занятия	36		
Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа	47+27		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен		



2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Основные понятия и законы химии

Основные химические понятия: химический элемент, атом, молекула, атомная и молекулярная массы, молярная масса, моль, вещество, аллотропия. Стехиометрические законы: закон сохранения масс, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов. Простое вещество и химический элемент.

Тема 2. Строение вещества. Химическая связь

Строение атома, квантово-механическая модель строения атома. Теория Бора. Квантовые числа. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь между периодической системой и строением атомов элементов. Периодические свойства элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Полярность связи. Основные разновидности химической связи. Гибридизация

Тема 3. Общие закономерности химических процессов

Энергетические эффекты процессов. Системы, состояния, функции состояния. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия, работа, тепловой эффект химической реакции. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Закон Гесса и следствия из него. Применение их для расчета энтальпий химических реакций. Потенциал Гиббса. Энтропия. Формулировка второго закона термодинамики. Применение термодинамических данных для оценки возможности самопроизвольного протекания процесса. Термодинамические справочники.

Скорость химических реакций. Система, фаза, компонент. Системы гомогенные и гетерогенные. Гомогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Влияние давления на скорость газовых реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции Вант-Гоффа. Гетерогенные реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализаторов. Цепные и фотохимические реакции. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие в реакциях. Константа равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье Брауна.

Тема 4. Реакции в растворах



Растворы. Твердые, жидкие и газообразные растворы, механизм их образования. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Вода и водные растворы неэлектролитов. Свойства растворов неэлектролитов.. Законы Рауля. Явления осмоса, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. Современная теория электролитической диссоциации. Активность электролитов. Основные классы электролитов. Ступенчатая диссоциация. Кислоты, соли, основания, амфолиты с точки зрения электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и оснований. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакция среды, значения рН.

Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов. Роль буферных растворов.

Гидролиз солей, его разновидности, константы гидролиза. Ступенчатый гидролиз солей.

Дисперсные системы, коллоидные растворы. Классификация дисперсных систем.

Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимия

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования. Способы составления уравнений ОВР. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Примеры составления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные процессы и окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Окислительно-восстановительный потенциал и уравнение Нернста. Определение направления протекания окислительно-восстановительных процессов.

Гальванический элемент. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность восстановления катионов и окисления анионов при сложном составе электролита. Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза. Электродный потенциал и уравнение Нернста. Стандартный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений Э.Д.С гальванического элемента. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы и применение их для определения возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Химические источники тока. Гальванические элементы и аккумуляторы. Понятие о коррозии. Электрохимическая коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.

Тема 6. Основы аналитической химии

Введение в аналитическую химию. Избирательные реакции катионов I-III аналитических групп. Избирательные реакции анионов. Схема анализа смеси катионов и анионов при их совместном присутствии.

Разновидности методов гравиметрии: методы осаждения, выделения и отгонки. Расчёты в гравиметрии. Титриметрические методы анализа: метод



нейтрализации; окислительно-восстановительные методы титрования; титрование по методу осаждения; комплексометрическое титрование.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Основные понятия и законы химии	6	2	2			2	ОПК-1.1	А- 1,2,3,4,5,6,7, В-1,2,3,4, С- 1,2,3
Тема 2.Строение вещества. Химическая связь	18	6	4			8	ОПК-1.1	А- 1,2,3,4,5,6,7, В-1,2,3,4, С- 1,2,3
Тема 3. Общие закономерности химических процессов	18	6	4			8	ОПК-1.1	А- 1,2,3,4,5,6,7, В-1,2,3,4, С- 1,2,3
Тема 4. Реакции в растворах	26	8	8			10	ОПК-1.1 ОПК-3.2	А- 1,2,3,4,5,6,7, В-1,2,3,4, С- 1,2,3 А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2
Тема 5 Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимия	21	6	6			9	ОПК-1.1 ОПК-3.2	А- 1,2,3,4,5,6,7, В-1,2,3,4, С- 1,2,3 А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2
Тема 6. Основы аналитической химии	28	6	12			10	ОПК-3.2	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2
Экзамен	27					27	ОПК-1.1 ОПК-3.2	А- 1,2,3,4,5,6,7, В-1,2,3,4, С- 1,2,3 А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2
Всего часов	144	34	36			47+27		



Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
Т.1.	Л.1	Тема 1. Основные понятия и законы химии Основные химические понятия: химический элемент, атом, молекула, атомная и молекулярная массы, молярная масса, моль, вещество, аллотропия. Стехиометрические законы: закон сохранения масс, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов. Простое вещество и химический элемент.	2	2	
Т.2.	Л.2-4	Тема 2. Строение вещества. Химическая связь Строение атома, квантово-механическая модель строения атома. Теория Бора. Квантовые числа. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь между периодической системой и строением атомов элементов. Периодические свойства элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Полярность связи. Основные разновидности химической связи. Гибридизация	6	2	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
Т 3	Л5-7	Тема 3. Общие закономерности химических процессов Энергетические эффекты процессов. Системы, состояния, функции состояния. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия, работа, тепловой эффект химической реакции. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Закон Гесса и следствия из него. Применение их для расчета энтальпий химических реакций. Потенциал Гиббса. Энтропия. Формулировка второго закона термодинамики. Применение термодинамических данных для оценки возможности самопроизвольного протекания процесса. Термодинамические справочники. Скорость химических реакций. Система, фаза, компонент. Системы гомогенные и гетерогенные. Гомогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Влияние давления на скорость газовых реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции Вант-Гоффа. Гетерогенные реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализаторов. Цепные и фотохимические реакции. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие в реакциях. Константа равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье Брауна.	6	2	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
Т4	Л8-11	Тема 4. Реакции в растворах Растворы. Твердые, жидкие и газообразные растворы, механизм их образования. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Способы выражения концентрации растворов Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. Современная теория электролитической диссоциации. Активность электролитов. Основные классы электролитов. Ступенчатая диссоциация. Кислоты, соли, основания, амфолиты с точки зрения электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и оснований. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакция среды, значения рН. Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов. Роль буферных растворов. Гидролиз солей, его разновидности, константы гидролиза. Ступенчатый гидролиз солей. Дисперсные системы, коллоидные растворы.	8	2	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
T5	Л 12- Л 14	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимия Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования. Способы составления уравнений ОВР. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Примеры составления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные процессы и окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Окислительно-восстановительный потенциал и уравнение Нернста. Определение направления протекания окислительно-восстановительных процессов. Гальванический элемент. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность восстановления катионов и окисления анионов при сложном составе электролита. Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза. Электродный потенциал и уравнение Нернста. Стандартный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений Э.Д.С гальванического элемента. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы и применение их для определения возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Химические источники тока. Гальванические элементы и аккумуляторы. Понятие о коррозии. Электрохимическая коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.	6	2	
T6	Л15- Л17	Тема 6. Основы аналитической химии Введение в аналитическую химию. Избирательные реакции катионов I-III аналитических групп. Избирательные реакции анионов. Схема анализа смеси катионов и анионов при их совместном присутствии. Разновидности методов гравиметрии: методы осаждения, выделения и отгонки. Расчёты в гравиметрии. Титриметрические методы анализа: метод нейтрализации; окислительно-восстановительные методы титрования; титрование по методу осаждения; комплексометрическое титрование.	6	2	

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
		Общий лекционный объем дисциплины	34	2	

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
	1	2	3	4	5
T1	ПР1	Тема 1. Основные понятия и законы химии Основные химические понятия: химический элемент, атом, молекула, атомная и молекулярная массы, молярная масса, моль, вещество, аллотропия. Стехиометрические законы: закон сохранения масс, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов. Простое вещество и химический элемент.	2	2	
T2	ПР2-3	Тема 2. Строение вещества. Химическая связь Строение атома, квантово-механическая модель строения атома. Теория Бора. Квантовые числа. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского и правило Хунда. Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Связь между периодической системой и строением атомов элементов. Периодические свойства элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Основные характеристики химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный	4	2	



		механизм образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Полярность связи. Основные разновидности химической связи. Гибридизация			
ТЗ	ПР4-5	Тема 3. Общие закономерности химических процессов Энергетические эффекты процессов. Системы, состояния, функции состояния. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия, работа, тепловой эффект химической реакции. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Закон Гесса и следствия из него. Применение их для расчета энтальпий химических реакций. Потенциал Гиббса. Энтропия. Формулировка второго закона термодинамики. Применение термодинамических данных для оценки возможности самопроизвольного протекания процесса. Термодинамические справочники. Скорость химических реакций. Система, фаза, компонент. Системы гомогенные и гетерогенные. Гомогенные реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Влияние давления на скорость газовых реакций. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Температурный коэффициент скорости реакции Вант-Гоффа. Гетерогенные реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализаторов. Цепные и фотохимические реакции. Реакции обратимые и необратимые. Химическое равновесие в реакциях. Константа равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье Брауна.	4	2	
Т4	ПР6-9	Тема 4. Реакции в растворах Растворы. Твердые, жидкие и газообразные растворы, механизм их образования. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Способы выражения концентрации растворов Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации. Современная теория электролитической диссоциации. Активность электролитов. Основные классы электролитов.	8	2	



		Ступенчатая диссоциация. Кислоты, соли, основания, амфолиты с точки зрения электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и оснований. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Реакция среды, значения pH. Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов. Роль буферных растворов. Гидролиз солей, его разновидности, константы гидролиза. Ступенчатый гидролиз солей. Дисперсные системы, коллоидные растворы.			
T5	ПР10-12	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимия Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирования. Способы составления уравнений ОВР. Метод электронного и электронно-ионного баланса. Примеры составления окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные процессы и окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжения металлов. Окислительно-восстановительный потенциал и уравнение Нернста. Определение направления протекания окислительно-восстановительных процессов. Гальванический элемент. Электролиз. Законы Фарадея. Последовательность восстановления катионов и окисления анионов при сложном составе электролита. Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза. Электродный потенциал и уравнение Нернста. Стандартный потенциал. Водородный электрод. Ряд напряжений Э.Д.С гальванического элемента. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы и применение их для определения возможности протекания окислительно-восстановительных реакций. Химические источники тока. Гальванические элементы и аккумуляторы. Понятие о коррозии. Электрохимическая коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.	6	2	
T6	ПР13-18	Тема 6. Основы аналитической химии Введение в аналитическую химию. Избирательные реакции катионов I-III	12	2	



		аналитических групп. Избирательные реакции анионов. Схема анализа смеси катионов и анионов при их совместном присутствии. Разновидности методов гравиметрии: методы осаждения, выделения и отгонки. Расчёты в гравиметрии. Титриметрические методы анализа: метод нейтрализации; окислительно-восстановительные методы титрования; титрование по методу осаждения; комплексометрическое титрование.			
		Всего часов по дисциплине	36	1	

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5, 2.6.

СРС по дисциплине «Химия» включает выполнение 2-х контрольных работ, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (экзамен).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Итого
Подготовка к лекциям			1		1		1		1		1		1		1		1		8
Подготовка к практическим занятиям			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				13
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)				1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1			16
Подготовка к текущему контролю				1	1	1	1	1				1	1	1	1	1			10
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет или экзамен)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Итого	1	1	3	4	5	4	5	4	4	5	6	6	6	5	6	4	3	2	47+27

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 8 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Все-



																			ГО
Лекции	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	6
Практические занятия	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	2
Всего	0	0	1	1	0	1	0.5	0	1	0.5	1	0	1	0	0.5	1	0	0	8

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на лекциях:

Мини-лекция, Презентация с обсуждением, Обратная связь, Лекция с заранее запланированными ошибками.

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

Интерактивные методы в самостоятельной работе:

Метод проектов, Метод обучения в парах (спарринг-партнерство).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые компетенции
Входной контроль (проводится на 1-2 неделях 2-го семестра в письменной форме по индивидуальным заданиям)	1. Дайте определение основным понятиям дисциплины «Химия»: химический элемент, атом, молекула, атомная и молекулярная массы, молярная масса, моль, вещество, аллотропия. 2. Стехиометрические законы.	ОПК-1.1
Текущий контроль (проводится на всех видах занятий и при проверке конспектов лекций, в письменной форме)	Перечень вопросов к текущему контролю: - квантовые числа, принцип Паули, правила Хунда и Клечковского; - виды и характеристики химической связи; -законы термодинамики;	ОПК-1.1



	- энтальпия, энтропия и энергия Гибса химических реакций; - скорость химической реакции и закон действующих масс; - ступенчатая диссоциация, - водородный показатель; - гидролиз солей; - дисперсные системы, коллоидные растворы; - комплексные соединения и виды связей в них; - электрохимический ряд напряжений металлов и свойства металлов в этом ряду; - окислительно-восстановительный потенциал; - гравиметрический анализ, его сущность; - титриметрический анализ, его сущность.	
Тема 1. Основные понятия и законы химии	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1(пункт 3.8)	ОПК-1.1
Тема 2. Строение вещества. Химическая связь	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1(пункт 3.8)	ОПК-1.1
Тема 3. Общие закономерности химических процессов	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 2(пункт 3.8)	ОПК-1.1
Тема 4. Реакции в растворах	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 2 (пункт 3.8)	ОПК-1.1 ОПК-3.2
Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимия	- типы окислительно-восстановительных реакций; - уравнение Нернста; - стандартный окислительно-	ОПК-1.1 ОПК-3.2



	восстановительный потенциал; - возможность самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций; - гальванический элемент; - электролиз; - электродный потенциал и уравнение Нернста; - ряд напряжений металлов; - понятие о коррозии.	
Тема 6. Основы аналитической химии	Таблицы по катионам и анионам. Решение задач Выполнение контрольной работы 1 и 2(пункт 3.8)	ОПК-3.2
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде экзамена во 2-м семестре)	Примерные вопросы к экзамену 1. Химия как наука. Основные химические понятия. 2. Аллотропия и причины ее обуславливающие. 3. Основные стехиометрические законы химии. 4. Строение атома и постулаты Бора. 5. Квантово — механическая модель атома. Уравнение Шредингера. 6. Квантовые числа. Принцип Паули. Правила и порядок заполнения атомных орбиталей. 7. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского и правило Хунда. 8. Строение многоэлектронных атомов. 9. Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов. 10. Связь между периодической	ОПК-1.1 ОПК-3.2



	системой и строением атомов элементов 11. Периодические свойства элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. 12. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. 13. Направленность и насыщаемость ковалентной связи. 14. Полярность связи. Основные разновидности химической связи. 15. Гибридизация 16. Поляризация молекул, ионная связь. 17. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества. Закон Гесса и следствия из него 18. Энтропия. Формулировка второго закона термодинамики. 19. Энергия Гиббса. 20. Возможность самопроизвольного протекания химической реакции 21. Скорость химической реакции, 22. Гомогенные и гетерогенные процессы. 23. Скорость химической реакции и закон действующих масс. 24. Химическое равновесие, условия его достижения, константа равновесия. 25. Принцип Ле Шателье -Брауна, смещение равновесия. 26. Растворы, механизмы образования, разновидности. 27. Вода, ее физико-химические свойства. 28. Водные растворы, разновидности. 29. Свойства водных растворов	
--	---	--



	неэлектролитов (законы Вант-Гоффа и Рауля). 30. Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов. Роль буферных растворов. 31. Электролитическая диссоциация, теория Аррениуса. 32. Теория Дебая и Гюккеля. 33. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований, связь общей константы диссоциации с константами диссоциации по ступеням. 34. Ионное произведение воды, рН растворов. 35. Буферные системы, связь между их рН и концентрацией компонентов. 36. Гидролиз солей, разновидности. Константа гидролиза и ее связь с константами диссоциации основания и кислоты. 37. Ступенчатый гидролиз солей. 38. Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления. 39. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. 40. Типы окислительно-восстановительных реакций. 41. Способы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. 42. Окислительно-восстановительные реакции и уравнение Нернста. 43. Окислительно-восстановительное равновесие, выводы константы этого равновесия. 44. Электрохимический ряд напряжений металлов, свойства металлов в этом ряду. 45. Дисперсные системы, их классификация. 46. Коллоидные системы,	
--	---	--



	гидрофильные и гидрофобные коллоиды. 47. Комплексные соединения, теория Вернера. 48. Разновидности комплексных соединений. 49. Гальванические элементы и аккумуляторы. 50. Понятие о коррозии. Электрохимическая коррозия металлов. Защита металлов от коррозии 51. Разновидности методов гравиметрии. 52. Титриметрические методы анализа.	
--	--	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Общая химия [Текст] : учебное пособие / Государственный университет по землеустройству, Кафедра почвоведения, экологии и природопользования ; авторы-составители: В.В. Горин, В.К. Комарова, Т.А. Соколова, Н.В. Хватыш. - Москва : ГУЗ, 2020. - 162 с.	150

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Химия» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории в вопросах химии, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие



профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции.
- Подготовка к практическому занятию.
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы.
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы.
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов.
- Подготовка к зачету

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с	Наблюдает за деятельностью студента,	Собирает и систематизирует информацию по теме



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	косвенно руководит его исследовательской деятельностью	
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;



2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.



Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли



рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к практическим занятиям и экзамену;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:



- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1

Цель: изучить основные стехиометрические законы химии

Содержание:

Содержание:

1.Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Подготовка презентации в MS Power Point

4.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Закон сохранения масс – основной закон химии».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.



Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: изучить строение атома

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Плюсы и минусы теории Бора, квантово-механическая модель строения атома».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 3

Цель: изучить законы термодинамики

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Термодинамическая система и ее виды»

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 4

Цель: изучить ступенчатую диссоциацию, ступенчатый гидролиз

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам



5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Современная теория электролитической диссоциации».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Оrientировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 5

Цель: изучить способы составления окислительно-восстановительных реакций.

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Подготовка презентации в MS Power Point

4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Окислительно-восстановительные процессы. Окислительно-восстановительный потенциал».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Оrientировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 6

Цель: изучить основы качественного и количественного анализа

Содержание:

1. Решение тестов, ответы на контрольные вопросы.

2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Подготовка презентации в MS Power Point

4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения по вопросу «Роль катионов и анионов в агрохимических и биологических процессах».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Оrientировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные



3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Вопросы для опроса

Цель опроса – выяснить объем знаний студентов по изученному разделу дисциплины

Проверяемые компетенции:

Код	Содержание компетенции (или ее частей)	Индикаторы компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знать фундаментальные разделы естественно-научного и математического циклов, используемые при решении задач в области экологии и природопользования
ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2. Владеть базовыми методами лабораторных экологических исследований, активно используемых для решения задач профессиональной деятельности

1. Основные химические понятия.
2. Стехиометрические законы химии.
3. Строение атома, квантово-механическая модель строения атома.
4. Теория Бора.
5. Квантовые числа.
6. Правило Клечковского и правило Хунда.
7. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
8. Связь между периодической системой и строением атомов элементов.
9. Периодические свойства элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.



- 10.Классы неорганических соединений
- 11.Комплексные соединения
- 12.Основные характеристики химической связи.
- 13.Направленность и насыщенность ковалентной связи.
- 14.Гибридизация.
- 15.Ионная связь.
- 16.Водородная связь.
- 17.Законы термодинамики.
- 18.Направленность химических реакций.
- 19.Скорость химических реакций.
- 20.Принцип Ле Шателье Брауна.
- 21.Растворы, механизм их образования.
- 22.Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса
- 23.Слабые и сильные электролиты.
- 24.Современная теория электролитической диссоциации.
- 25.Ступенчатая диссоциация.
- 26.Водородный показатель. Реакция среды, значения рН.
- 27.Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов.
- 28.Гидролиз солей, его разновидности, константы гидролиза.
- 29.Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.
- 30.Дисперсные системы, коллоидные растворы.
- 31.Окислительно-восстановительные процессы и окислительно-восстановительный потенциал.
- 32.Ряд напряжения металлов.
- 33.Основы электрохимических процессов
- 34.Электролиз
- 35.Коррозия
- 36.Определение направления протекания окислительно-восстановительных процессов.
- 37.Избирательные реакции катионов I-III аналитических групп.
- 38.Избирательные реакции анионов.
- 39.Разновидности методов гравиметрии.
- 40.Титриметрические методы анализа.

Критерии и шкала оценивания опроса

• оценка «отлично» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут



быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;

- оценка «хорошо» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка «удовлетворительно» дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.

- оценка «неудовлетворительно» - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Тестовые задания для самоконтроля

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.

Проверяемые компетенции:

Код	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 Знать фундаментальные разделы естественно-научного и математического циклов, используемые при решении задач в области экологии и природопользования



ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2. Владеть базовыми методами лабораторных экологических исследований, активно используемых для решения задач профессиональной деятельности
--------------	--	---

Примерные тестовые вопросы:

Вариант I

1.	В химических реакциях должна сохраняться	а) плотность б) температура в) масса г) валентность
2.	По определению атом — это	а) мельчайшая частица электрона б) элементарная частица в) мельчайшая частица вещества г) мельчайшая частица элемента
3.	Степень окисления атома в соединении — это	а) условная активность б) условная плотность в) условная концентрация г) условный заряд
4.	Закон Д.И. Менделеева носит название	а) теоретический б) статистический в) периодический г) кинетический
5.	В молекуле NaCl атомы связаны между собой	а) ионной связью б) водородной связью в) ковалентной связью г) металлической связью
6.	Максимальную тенденцию к образованию соединений с ионной связью имеют	а) С и N б) Li и Ca в) Na и F г) Si и O
7.	Химическое равновесие характеризуется	а) константой теплообмена б) константой скорости в) константой равновесия г) криоскопической константой
8.	В эндотермических реакциях энергия	а) выделяется б) поглощается в) не меняется г) активизируется
9.	Энтропия — это характеристика	а) химического равновесия б) молекулярного беспорядка в) упорядочного движения молекул



		г) химической связи
10.	По определению растворы — это	а) гетерогенные системы б) стехиометрические системы в) гомогенные системы г) дисперсные системы
11.	25% - ная концентрация раствора означает, что	а) в 1 л раствора находится 25 г соли б) в 1 л растворителя находится 25 г соли в) в 100 г раствора находится 25 г соли г) в 1 кг раствора находится 25 г соли
12.	Водный раствор сахара — это	а) неэлектролит б) электролит в) полупроводник г) сверхпроводник
13.	Молоко — это	а) гомогенная система б) гетерогенная система в) твердая система г) газо-жидкостная система
14.	Электролитическая диссоциация — это	а) распад атома на протоны и электроны б) распад молекул на две другие молекулы в) распад молекул на ионы г) распад молекул на элементарные частицы
15.	Какие из приведенных гидроксидов являются слабыми электролитами?	а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ б) KOH и NaOH в) LiOH и $\text{Sr}(\text{OH})_2$ г) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$
16.	Активность иона в растворе — это	а) условная концентрация б) условная сила в) условный заряд г) условное действие
17.	Гидролиз соли — это	а) реакция соли с водой б) реакция соли с кислотой в) реакция соли с металлом г) реакция соли с оксидом
18.	По какой формуле рассчитывают pH раствора?	а) $\text{pH} = -\ln [\text{H}^+]$ б) $\text{pH} = -\lg [\text{H}_2\text{O}]$ в) $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$ г) $\text{pH} = +\lg [\text{H}^+]$
19.	Окисление — это	а) процесс принятия электронов б) процесс отдачи электронов в) процесс взаимодействия с кислородом г) процесс распада на ионы
20.	Реакция диспропорционирования — это	а) реакция межмолекулярного окисления-восстановления б) реакция внутримолекулярного окисления-восстановления в) реакция самоокисления-восстановления г) реакция распада на ионы
21.	Нитриды — это бинарные соединения, содержащие	а) кислород б) водород



		в) азот г) углерод
22.	Ацидокомплексы — это комплексные соединения, содержащие во внутренней координационной сфере	а) молекулы воды б) молекулы аммиака в) гидроксо-ионы г) анионы кислотных остатков
23.	Основным оксидом является	а) CuO б) SO ₃ в) Al ₂ O ₃ г) SiO ₂
24.	Не взаимодействуют	а) CaO и H ₂ O б) Na ₂ O и SO ₃ в) CO ₂ и SO ₂ г) MgO и CO ₂
25.	Неметаллические свойства в ряду элементов N – P – As – Sb – Bi	а) не изменяются б) уменьшаются в) уменьшаются, а затем возрастают г) возрастают
26.	Щелочную среду имеет раствор	а) NH ₄ Cl б) HCl в) FeCl ₃ г) Na ₂ CO ₃
27.	Равновесие в системе смещается вправо при повышении давления в реакции	а) 2H ₂ O(г) ↔ 2H ₂ (г) + O ₂ (г) б) N ₂ (г) + 3H ₂ (г) ↔ 2NH ₃ (г) в) CaCO ₃ (т) ↔ CaO(т) + CO ₂ (г) г) CO ₂ (г) + H ₂ O ↔ 2H ₂ CO ₃ (ж)
28.	Жесткость воды временную и постоянную устраняют	а) прибавление гашеной извести б) прибавлением соды в) кипячением г) пропусканием через активированный уголь
29.	Хлороводородная кислота проявляет окислительные свойства в реакции	а) AgNO ₃ + HCl б) NaOH + HCl в) Zn + HCl г) Cu(OH) ₂ + HCl
30.	Искусственным изотопом водорода является	а) протон б) протий в) тритон г) тритий

Вариант 2

1.	Химический элемент – это	а) совокупность молекул с одинаковой массой б) совокупность веществ с одинаковым составом в) совокупность атомов с одинаковым зарядом ядра г) совокупность элементарных частиц с разным зарядом
----	--------------------------	--



2.	Способность атома присоединять или замещать определенное число других атомов называют	а) степенью окисления б) валентностью в) активностью г) ковалентностью
3.	Заряд ядра атома элемента равен	а) атомной массе б) сумме протонов и электронов в) сумме электронов г) сумме протонов
4.	Неметаллические свойства элементов в ряду: кремний – германий – олово	а) уменьшаются б) возрастают в) не изменяются г) сначала возрастают, затем уменьшаются
5.	Атомную электронную орбиталь характеризуют квантовые числа	а) n, m_l, s б) n, l, s в) l, m_l, s г) n, l, m_l
6.	Ковалентная связь в катионе аммония NH_4^+ образована	а) обменным механизмом б) донорно-акцепторным в) донорно-акцепторным и обменным г) механизмом замещения
7.	Для химической реакции $A + 2B = N$ скорость выражается формулой	а) $V = K \cdot C_A \cdot C_{2B}$ б) $V = C_A \cdot C_{2B}$ в) $V = C_A \cdot C_B^2$ г) $V = K C_A \cdot C_B^2$
8.	Для определения константы химического равновесия используют	а) закон сохранения масс б) закон действующих масс в) закон постоянства состава г) закон Авогадро
9.	В экзотермических реакциях энергия	а) поглощается б) не изменяется в) выделяется г) активируется
10.	Энергия Гиббса служит критерием	а) электрохимических процессов б) самопроизвольного протекания химической реакции в) окислительно-восстановительной реакции г) реакции обмена
11.	По определению дисперсные системы — это	а) гомогенные системы б) растворы в) гетерогенные системы г) стехиометрические системы
12.	Твердые растворы могут образовываться по механизму	а) смещения б) растворения в) замещения г) обмена
13.	2-молярная концентрация кислоты означает, что	а) в 100 г раствора находится 2 моля кислоты б) в 1 л раствора находится 2 моля кислоты в) в 1 кг раствора находится 2 моля



		кислоты г) в 1 л воды находится 2 моля кислоты
14.	Согласно закону Вант-Гоффа в разбавленных растворах неэлектролитов осмотическое давление	а) обратно пропорционально концентрации растворенного вещества б) пропорционально концентрации растворенного вещества в) равно концентрации растворенного вещества г) равно числу молей растворенного вещества
15.	Сильные электролиты — это соединения, которые	а) диссоциируют частично б) диссоциируют полностью в) не диссоциируют вообще г) растворяют металлы
16.	Кислоты — это электролиты, диссоциирующие с образованием	а) катиона H^+ б) аниона OH^- в) катиона металла г) катиона NH_4^+
17.	Ступенчатому гидролизу подвергается соль	а) Na_2SO_4 б) $Ca(NO_3)_2$ в) $BaCO_3$ г) KCl
18.	Водородный показатель нейтральной среды равен	а) 5,0 б) 7,0 в) 14,0 г) 5,5
19.	Связь окислительно-восстановительного потенциала с концентрациями окислителя и восстановителя характеризуется уравнением	а) Дебая и Гюккеля б) Гиббса в) Нернста г) Аррениуса
20.	Степень окисления атома в соединении бывает	а) больше нуля б) равна нулю в) меньше нуля г) равна нулю, больше или меньше нуля
21.	Оксиды — это бинарные соединения, содержащие	а) водород б) кислород в) азот г) кремний
22.	Хелатные или клешневидные комплексы — это соединения, содержащие во внутренней координационной сфере	а) молекулы воды б) кислотные остатки в) замкнутые циклы г) полимерные цепи
23.	Свойства комплексных соединений характеризует координационная теория	а) Менделеева б) Аррениуса в) Вернера г) Гесса
24.	Не взаимодействуют	а) Na_2O и H_2O б) SO_3 и NO_2 в) NO_2 и H_2O



		г) Cr_2O_3 и Na_2O
25.	Кислую среду имеет раствор	а) NaOH б) Na_2SO_4 в) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ г) CuSO_4
26.	Выход оксида серы (IV) в реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3 + Q$ возрастает при	а) уменьшении давления б) уменьшении концентрации исходных веществ в) понижении температуры г) увеличении температуры
27.	Какое из приведенных уравнений реакций отражает диссоциацию электролита	а) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ б) $\text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ в) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$ г) $\text{CaCO}_3 + 2\text{Na}(\text{OH}) \leftrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
28.	Константа равновесия реакции $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ равна	а) $K = \frac{C(\text{H}_2)^3 \cdot C(\text{N}_2)}{C(\text{NH}_3)^3}$ б) $K = \frac{C(\text{H}_2)^3 \cdot C(\text{N}_2)}{C(\text{NH}_3)^3}$ в) $K = \frac{2C(\text{NH}_3)}{3C(\text{H}_2) \cdot C(\text{N}_2)}$ г) $K = \frac{C(\text{NH}_3)^2}{C(\text{H}_2)^3 \cdot C(\text{N}_2)}$
29.	Кальций в соединениях всегда имеет постоянную степень окисления, равную	а) 1 б) 2 в) 3 г) 1,5
30.	Верхняя граница pH щелочной среды при комнатной температуре равна	а) 10 б) 14 в) 24 г) 5

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Критерии оценивания: Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более

3.6 Задания для подготовки к занятиям семинарского/практического типа



Занятия практического типа для студентов очной формы обучения

Тема 1. Химические реакции, разновидности, условия их выполнения

Цель и задачи: изучить основные типы химических реакций

Вопросы для обсуждения:

1. Какие бывают типы химических реакций и на чем основано их деление?
2. Обратимые и необратимые реакции.
3. Экзотермические и эндотермические реакции.
4. Пример реакций разложения.
5. Пример реакций соединения.
6. Пример реакций обмена.
7. Пример реакций замещения.

Задания для самостоятельной работы: написать примеры реакций обмена, соединения, разложения, замещения в молекулярном и ионном виде.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2-3. Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов

Круглый стол на тему: Строение многоэлектронных атомов. Взаимосвязь электронного строения атома и положения его в периодической таблице Д.И. Менделеева.

Вопросы для обсуждения:

1. Элементарные частицы, входящие в состав атома и состав ядра атома.
2. Главное квантовое число n и возможные его численные значения.
3. Какие значения орбитального квантового числа l соответствуют s -, p -, d - и f -подуровням?
4. Взаимосвязь между магнитным m и орбитальным l квантовыми числами
5. Принцип Паули. Сколько электронов может находиться на одной атомной орбитали.
6. Правило Хунда на примере последовательного заполнения p -подуровня шестью электронами.
7. Строение периодической системы Д.И. Менделеева с точки зрения строения электронной оболочки атома.
8. В чем сходство и в чем различие в строении электронной оболочки у элементов, расположенных в одном периоде?
9. Что такое потенциал ионизации. Как и почему изменяется потенциал ионизации в пределах одного периода и в пределах группы периодической системы?
10. Что такое сродство к электрону. Как изменяется сродство к электрону в периодах и группах периодической системы?
11. Что такое электроотрицательность?



Задания для самостоятельной работы: с помощью электронного строения атомов показать связь между периодической системой и строением атомов 4-го периода кальцием, скандием, галием.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 4-5. Оценка возможности самопроизвольного протекания процесса

Цель и задачи: изучить законы термодинамики

Вопросы для обсуждения:

1. Первый закон термодинамики Энтальпия системы.
2. Второе начало термодинамики. Закон Гесса.
3. Энергия Гиббса.
4. Определение направления химической реакции.
5. Химическое равновесие.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Энтропия – как функция состояния системы.».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 6-7. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач. Ступенчатая диссоциация.

Цель и задачи: изучить способы выражения концентрации растворов. Научиться писать ступенчатую диссоциацию.

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое раствор?
2. Что такое процентная концентрация?
3. Что такое молярная и нормальная концентрация?
4. Что такое титр?
5. Как приготовить 0.1 м раствор CaCl_2 и 0.1 н раствор CaCl_2 ?
6. Что такое константа и степень диссоциации?
7. Сильные и слабые электролиты.

Задания для самостоятельной работы: решение задач на концентрации растворов. Написать ступенчатую диссоциацию H_3PO_4 и константу диссоциации по каждой ступени.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 8-9. Ионное произведение воды и pH растворов. Решение задач. Ступенчатый гидролиз.

Цель и задачи: научить разбираться в реакции среды и определять pH растворов. Изучить ступенчатый гидролиз солей.

Вопросы обсуждения:

1. Диссоциация воды.
2. Ионное произведение воды.
3. Что такое pH и pOH?
4. Методы определения pH.



5. Что такое гидролиз?
6. Случаи гидролиза. Какие соли не подвергаются гидролизу?
7. Что такое степень гидролиза и как она вычисляется?
8. Как определить рН солей?

Задания для самостоятельной работы: решение задач на определение рН растворов. Вывести формулу рН раствора соли, образованной сильной кислотой и слабым основанием. Уметь писать ступенчатый гидролиз солей.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 10-11. Способы составления уравнений ОВР Примеры составления ОВР.

Цель и задачи: изучить метод электронного и электронно-ионного баланса (полуреакций).

Вопросы обсуждения:

1. Что такое окислительно-восстановительная реакция (ОВР)?
2. Окислительно-восстановительные процессы.
3. Окислительно-восстановительные реакции и направление их протекания.
4. Что такое степень окисления и как она вычисляется?
5. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
6. В каких ОВР можно применить метод электронно-ионного баланса?
7. Типы окислительно-восстановительных реакций.

Задания для самостоятельной работы: расставить коэффициенты в ОВР методом полуреакций. Привести примеры типов ОВР.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 12-13. Введение в аналитическую химию. Катионы, качественные методы их идентификации

Цель и задачи: изучить, что изучает аналитическая химия и качественные реакции на катионы 1-3 аналитических групп.

Вопросы для обсуждения:

1. Аналитические признаки и аналитические реакции.
2. Сухой и мокрый путь проведения реакций.
3. Условия проведения аналитических реакций.
4. На чем основано деление катионов на аналитические группы.
5. Что такое групповой реактив?
6. Порядок определения катионов 1 аналитической группы.
7. Реакции с групповым реактивом катионов 2 и 3 аналитических групп.
8. Общие реакции катионов 1-3 аналитических групп.
9. Анализ смеси катионов 1-3 аналитических групп.

Задания для самостоятельной работы написать качественные реакции на катионы 1-3 аналитических групп.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 14. Анионы, качественные методы их идентификации



Цель и задачи: изучить качественные реакции на анионы 1-3 аналитических групп

Вопросы для обсуждения:

1. На чем основана классификация анионов?
2. Как различить и разделить анионы SO_4^{2-} и CO_3^{2-} ?
3. Какими реакциями можно открыть ионы Cl^- и NO_3^- ?
4. Анализ смеси анионов 1-3 аналитических групп.

Задания для самостоятельной работы: написать качественные реакции на анионы 1-3 аналитических групп..

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 15. Гравиметрия. Разновидности методов. Решение задач.

Цель и задачи: изучить методы гравиметрии

Вопросы обсуждения:

1. Методы количественного анализа.
2. В чем сущность гравиметрического метода?
3. Классификация методов гравиметрии.
4. Что такое осаждаемая и гравиметрическая форма?
5. Что такое декантация?
6. Расчеты в гравиметрии.
7. Что такое фактор пересчета и как он рассчитывается?

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Теоретические основы метода осаждения» Решение задач по гравиметрии.

Источники: обязательные и дополнительные: см. список

Тема 16-17. Титриметрические методы анализа.

Цель и задачи: изучить титриметрические методы анализа

Вопросы обсуждения:

1. Сущность и принципы титриметрии.
2. В чем отличие гравиметрического анализа от гравиметрического?
3. Что такое титрование?
4. Что такое точка эквивалентности?
5. Методы титриметрического анализа.
6. Что такое стандартный раствор?
7. Что такое индикаторы?

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Кислотно-основное титрование. Индикаторы.». Решение задач по титриметрии.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 18. Тестирование

Цель и задачи: подведение итогов



Вопросы обсуждения:

1. Подведение итогов
2. Тестирование

Задания для самостоятельной работы: подготовка к тестированию.

Источники: обязательные и дополнительные

3.7 Примерные темы для круглого стола:

Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ПК-2	владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия

1. Основные химические понятия.
2. Стехиометрические законы.
3. Строение атома.
4. Квантовые числа.
5. Строение многоэлектронных атомов.
6. Периодический закон и периодическая система химических элементов

Д.И. Менделеева.

7. Связь между периодической системой и строением атомов.
8. Периодические свойства элементов.



9. Первый и второй законы термодинамики.
10. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гибса.
11. Направленность химических реакций.
12. Скорость химических реакций, химическое равновесие.
13. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье Брауна.
14. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации

С.Аррениуса.

15. Слабые и сильные электролиты.
16. Основные классы электролитов.
17. Кислоты, соли, основания, амфолиты с точки зрения.

электролитической диссоциации.

18. Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов.
19. Роль буферных растворов.
20. Степень окисления.
21. Типы ОВР.
22. Дисперсные системы, коллоидные растворы.
23. Гидролиз солей.
24. Кинетика химических реакций. Равновесие в гомогенных системах.
25. Стандартный электродный потенциал.
26. Окислительно-восстановительный потенциал.
27. Разновидности гравиметрических анализов.
28. Метод осаждения.
29. Разновидности титриметрических методов.
30. Метод нейтрализации.
31. Индикаторы. Механизм их действия.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если он принял участие в дискуссии, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с кратким сообщением по теме дискуссии

оценка «не зачтено» в случае пассивного участия, отказа от выступления с сообщением.

3.8 Примерные задания для индивидуальной (контрольной) работы

Проверяемые компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенций
-----------------	------------------------



ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ПК-2	владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия

Пример контрольной работы 1

ВАРИАНТ 1

1. Что такое ионы (катионы, анионы). Как отличаются физические и химические свойства атомов, натрия и хлора от свойств, натрия и хлора?
2. С помощью электронной структуры атомов определить какой из элементов может проявлять валентность равную номеру группы: кислород или сера.
3. Анализ смеси катионов I и II аналитических групп. Порядок выполнения и примеры реакций.
4. Определить концентрацию ионов в 0,1 м растворе азотистой кислоты.

ВАРИАНТ 2

1. Второе начало термодинамики. Энтропия системы.
2. С помощью электронной структуры атомов определить виды гибридизации атомных орбиталей в соединениях: HJO_3 , HJO .
3. Написать в молекулярном и ионном виде избирательные реакции на ионы: Na^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} .
4. Сколько мл 60% раствора серной кислоты $\rho = 1,5 \text{ г/см}^3$ нужно взять, чтобы приготовить 5 л 12% раствора $\rho = 1,08 \text{ г/см}^3$.



Пример контрольной работы 2

ВАРИАНТ 1

1. Сильные и слабые электролиты, их диссоциация. Понятие «ионная атмосфера». Активность, коэффициент активности.
2. Написать в молекулярном и ионном виде уравнение ступенчатого гидролиза сульфата кальция.
3. Определить pH 0,001 м раствора HF.
4. С помощью метода электронно-ионного баланса поставить коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

ВАРИАНТ 2

1. Что такое раствор. Виды растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы.
2. Методы окислительно-восстановительного титрования, Иодометрия.
3. Вычислить pH 0,001-молярного раствора HCl и 0,0001-молярного раствора KOH.
4. Определить процентное содержание кальция в извести, если известно, что масса навески образца извести, взятая для гравиметрического анализа, равна 1,7 г, а масса остатка после анализа CaO равна 0,5 г.

Критерии и шкала оценивания задач:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если все задания выполнены полностью без ошибок

оценка «не зачтено» задания не выполнены

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;



▪ по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

▪ по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью контрольных работ и тестов);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Химия» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 05.03.06 - Экология и природопользование в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего, рубежного и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:



№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
2	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на	Фонд тестовых заданий



		подготовку определяет преподаватель.	
4	Зачет, Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету, экзамену

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) **Химия** включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Общая химия [Текст] : учебное пособие / Государственный университет по землеустройству, Кафедра почвоведения, экологии и природопользования ; авторы-составители: В.В. Горин, В.К. Комарова, Т.А. Соколова, Н.В. Хватыш. - Москва : ГУЗ, 2020. - 162 с.



2. Глинка, Н.Л. Общая химия: учеб. пособие / Н.Л. Глинка.-М.:Интеграл-Пресс, 2005.-727с.
3. Аналитическая химия : учеб. пособие / Гос. ун-т по землеустройству, Каф. почвоведения, экологии и природопользования ; авт.-сост. М.Б. Полинская, Т.А. Соколова. - 3-е изд., доп. - М. : ГУЗ, 2017. - 81 с.

Дополнительная литература

1. Кафиятуллина, А. Г. Общая химия : учебное пособие / А. Г. Кафиятуллина. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2015. — 74 с. — ISBN 978-5-86045-779-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59170.html>
2. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие / А. П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015940-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1070937>

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	https://www.rsl.ru/ru/editions/	Российская государственная библиотека
2.	www.znanium.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
3.	www.Himhelp.ru .	сайт о химии[Электронный ресурс]. – Режим доступа
4.	http://window.edu.ru/window/	Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
4.	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»:
5.	http://dssac.ru/elektronnye-utchebniki.htm	Электронная бесплатная библиотека учебников и книг по почвоведению, агрохимии, физике и химии [Электронный ресурс]
6	http://www.xumuk.ru	Химик: сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа.



7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ



8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Химия» используются:

Аудитория 56а для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проектор BenQ – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS K501U. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО)

Аудитория 55 (Лаборатория химии окружающей среды) для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Плазменная панель JVC.

Магнитно-маркерная доска лаковая поверхность, металлическая рама BOARD.

Анализатор вольтамперометрический типа ТА-Lab (определение концентрации тяжелых металлов); Ванна ультразвуковая "Сапфир" (устройство для подготовки проб для химического анализа); ДЭ-4 Аквадистиллятор; Концентратомер КН-2м (определение концентрации нефтепродуктов); ЛЮКСМЕТР; Минерализатор с термоблоком МС-6 (устройство для подготовки проб для химического анализа); Мультитест ИПЛ-301 рН-метр (определение водородного показателя (рН); Установка получения воды аналитического качества УПВА-5 (получение дистиллированной воды); Фотокалориметр КФК - 3 (измерение концентрации химических веществ); Шкаф вытяжной лабораторный ЛАБ-Pro-ШВ120/70-TR (размер:1200x740x2250); Газоанализатор ЕСOPROBE -5; Кабель 4 м. для зонда YSI ProPlus с датчиками температуры, электропроводности; Ручной прибор ProPlus, включая: дисплей с индикацией значений, памятью до 5000 измерений; Ручной прибор ProPlus, включая: дисплей до 5000 измерений; встроен. барометр; ААС Квант – 24; ВШВ-V03-M2 изм.уровня шумов и вибраций; ААСУВС-03-M; Устр.авт.ввода к Квант-24; Ионмер И - 500 базовый; Ртутно-гидридный генератор к ААС Квант24; СНОСП- 311 эл.печь с програм.регулятором; Титратор Т – 104; Устройство очистки воды; Фотокалориметр КОК – 3; Эл.химический анализатор АКВ- 0.7 МК

Методика измерения «Вода. Методы определения цветности»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса»



Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов аммония в очищенных сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера.»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органо-минеральных почвах и донных отложениях методом ик-спектрометрии»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом»

Методика измерения «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности»

Методика измерения «Водородный показатель и удельная электрическая проводимость вод. Методика выполнения измерений электрометрическим методом».

Методика измерения «Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа»

Методика измерения «Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n-дней инкубации (БПКполн) в поверхностных, пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов хрома в природных, питьевых и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов никеля в природных, питьевых и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов кадмия, меди и свинца в природных, питьевых и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации анионов: нитрита, нитрата, хлорида, фторида, сульфата и фосфата в пробах природной, питьевой и сточной воды методом ионной хроматографии»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации фосфат-ионов в пробах природных и очищенных сточных водах фотометрическим методом восстановлением аскорбиновой кислотой»

Методика измерения Количественный химический анализ вод. Методика выполнения жёсткости в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом»



Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации растворённого кислорода в пробах природных и очищенных вод йодометрическим методом»

Схема «Генетическая связь между классами неорганических соединений»

Схема «Окраска индикаторов в различных средах»

Схема «Таблица ряд активности кислот», «Таблица ряд электроотрицательности элементов», «Электрохимический ряд напряжений металлов»

Таблица «Электрохимический ряд напряжений металлов»

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Таблица «Растворимость солей, кислот и оснований в воде».

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы)

Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW, Консультант Плюс, Гарант.

Аудитория 58. Ноутбук ASUS K501UX – 1 шт., Принтер HP Color LaserJet Professional CP5225 – 1 шт. Доска интерактивная SBM680 – 1 шт., Многофункциональный тестер окружающей среды

Монитор BenQ GL2460 – 10 шт., Системный блок – 10 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), ПО «ЭкологМастер»: Модуль «Экологические платежи предприятия», Модуль «2тп (Воздух)», Модуль «2тп (Отходы)», Модуль «2тп (Водхоз)», Учебные версии УПРЗА «Эколог», MapInfo (учебная версия).

СОЭКС экотестер

Схема «Круговорот азота в природе»

Карта «Карта океанов»

Схема «Круговорот фосфора в природе»

Лодка надувная ПВХ STEL 1/280 2,8м. (натяжной пол)

Жилет спасательный Северное море, ГОСТ (морской) взрослый



Анемометр (измерение скорости потока воздуха)
АРГУС - Люксметр
Урна / Емкость для сбора батареек
Экран настенный, потолочный Lumien Eco Picture – 1 шт.
Проектор Projector PJD5155 – 1 шт.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:



- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.