

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

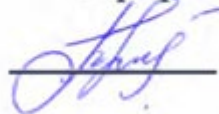
**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



/Л.П. Подболотова /

« 17» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.0.10 Химия

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Охрана окружающей среды и ресурсосбережение**

уровень высшего образования **бакалавриат**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **бакалавр**

(название)

Москва
2025



1. **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 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680.

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).

2. **Разработчики рабочей программы:** к.г.н., доцент Соколова Т.А.,
д.с-х.н., профессор Г.Г. Морковкин

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геоэкологии и природопользования (протокол № 8 от 23.04.2025 г.).

Проверено



17.05.2025

зам. руководителя УМС
Олексенко О.М.



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 и компетенций, направленных на получение системных знаний теоретических основ общей, неорганической и органической химии, способности к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями и интересами, формирование способности применять в профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование представлений о роли химии и химических систем в окружающем мире, а также понятий, позволяющих в дальнейшем активно изучать профилирующие курсы;
2. освоение навыков основных понятий дисциплины и принципов действия основных химических методов исследований неорганических и органических веществ;
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 на практике, решать задачи по идентификации неорганических и органических веществ и определению их физико-химических свойств.

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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении	ОПК-1.2 Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типо-	Способность использовать знания о химии для правильного понимания химических процессов и явлений в окружающей среде и для обеспечения техносферной безопасности	
			В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	основные понятия и законы химии (А 1); строение атома и химическую связь (А 2); общие закономерности химических процессов (А 3);



Компетенция		Индикатор компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции			
	типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	вых задач профессиональной деятельности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности		химическое равновесие; дисперсные системы (А 4); гидролиз солей; окислительно-восстановительные свойства веществ (А 5); основные классы неорганических соединений и общую характеристику элементов I-VIII групп (А6); теоретические основы аналитической химии (А7); качественный и количественный анализ (А8); номенклатуру органических соединений (А9); основные химические свойства органических соединений и методы их идентификации (А10).
			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 pH растворов (В 3); писать уравнения электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей (В 4); определять содержание катионов и анионов (В 5); проводить гравиметрический и титриметрический анализ (В6); называть органические соединения (В7); уметь составлять схему синтеза нужного органического соединения, идентифицировать соединения на основании физико-химических методов анализа (В8); проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников, пользоваться справочной литературой (В9).
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	навыками проведения лабораторных работ и работы с приборами (С 1); навыками качественного и количественного анализа (С 2); закономерностями химических превращений органических соединений (С3); методами синтеза и идентификации органических соединений (С4).



1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия» - фундаментальная естественная наука обязательной части (Б1.0.10) дисциплин подготовки студентов по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю подготовки «Охрана окружающей среды и ресурсосбережение».

Дисциплина изучается на 1 и 2-ом курсах в 2,3 и 4 семестрах.

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

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Физика	Химия	Экология Теория горения и взрыва Промышленная экология Техногенное воздействие на геосферу Химия окружающей среды Токсикология ОС Радиационная экология

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 9 зачётных единиц и 324 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	324		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	138		
Аудиторная работа (всего):	138		
в т. числе:			
Лекции	46		
Семинары, практические занятия	48		
Лабораторные работы	44		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа обучаю-	159+27		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачёт, 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 Авогадро, закон эквивалентов.

Тема 2. Строение вещества

Характеристика элементарных частиц, составляющих атом. Состав ядра. Изотопы. История развития представлений о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали, энергетические уровни и подуровни, основные принципы их заполнения: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы атомов, валентные электроны. 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 – ионная, водородная, металлическая связь. Гибридизация. Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния.

Тема 3. Общие закономерности химических процессов

Химическая термодинамика. Термодинамическая система-изолированная, закрытая, открытая. Первый и второй законы термодинамики. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Закон Гесса. Направленность химических реакций.

Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций, химическое равновесие. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализ. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье Брауна.

Тема 4. Реакции в растворах

Вода, распространение в природе. Физические свойства воды. Структура молекул воды. Химические свойства воды. Дисперсные системы. Степень дисперсности. Дисперсная среда и дисперсная фаза. Коллоидные системы. Растворы. Твердые, жидкие и газообразные растворы, механизм их образования. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Растворимость. Насыщенные, не-



насыщенные и пересыщенные растворы. Перекристаллизация. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Эбуллио- и криоскопия. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Современная теория электролитической диссоциации. Активность электролитов. Ионная атмосфера. Ступенчатая диссоциация. 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. Степень гидролиза. Ступенчатый гидролиз солей.

Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы

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. Классы неорганических соединений

Оксиды. Основные, кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Способы получения. Смешанные оксиды. Основания. Способы получения оснований. Кислоты. Номенклатура кислот. Способы получения кислот. Амфотерные гидроксиды. Соли. Кислые, основные соли. Способы получения солей. Свойства солей.

Комплексные соединения. Строение комплексных соединений (КС). Координационная теория Вернера и основные ее положения. Классификация и номенклатура. Природа химической связи в комплексных соединениях. Свойства комплексных соединений. Оценка устойчивости комплексов - константа нестойкости

Тема 7. Неорганическая химия



Общая характеристика элементов VII группы. Водород, хлор, бром, иод, фтор. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение.

Общая характеристика элементов VI группы. Кислород, сера. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение.

Общая характеристика элементов V группы. Азот, фосфор. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение.

Общая характеристика элементов IV группы. Углерод, кремний, олово. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение.

Общая характеристика элементов III группы. Алюминий. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение.

Общая характеристика элементов II группы. Магний, кальций. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение.

Общая характеристика элементов I группы. Натрий, калий. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение.

Общая характеристика элементов VIII группы. Благородные газы.

Металлы. Общие свойства металлов. Медь, цинк, железо, марганец, свинец.

Тема 8. Качественный анализ

Аналитическая химия, ее задачи и значение. Краткая история развития аналитической химии. Сущность и методы качественного анализа. Аналитическая реакция, способы ее выполнения. Классификация катионов на аналитические группы. Общая характеристика катионов первой аналитической группы. Избирательные реакции на катионы калия, натрия, магния, аммония. Анализ смеси катионов первой аналитической группы. Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Избирательные реакции на катионы бария и кальция. Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы. Избирательные реакции на катионы алюминия, железа, марганца, хрома. Реакции с групповым реактивом. Анализ смеси катионов I и III аналитических групп. Классификация анионов на аналитические группы. Избирательные реакции анионов. Схема анализа смеси катионов и анионов при их совместном присутствии.

Тема 9. Количественный анализ

Сущность и методы количественного анализа. Гравиметрия. Разновидности методов гравиметрии: методы осаждения, выделения и отгонки. Теоретические основы метода осаждения. Расчёты в гравиметрии. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Сущность и принципы титриметрии. Титрование. Точка эквивалентности. Разновидности титриметрических методов анализа. Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Методы окислительно-восстановительного титрования. Титрование по методу осаждения. Комплексометрическое титрование. Расчеты в титриметрии.

Тема 10. Физико-химические методы анализа

Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Фотоколориметрический метод анализа. Потенциометрический анализ. Хроматография.



Тема 11. Природа органических соединений, их классификация

Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Электронная природа связей атомов в органических молекулах. Классификация органических соединений.

Тема 12. Углеводороды

Классификация углеводородов. Алканы. Гомологический ряд алканов. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Циклоалканы. Структурная и пространственная изомерия. Физические и химические свойства. Алкены. Строение двойной связи. Номенклатура. Изомерия алкенов. Свойства алкенов. Правило Марковникова. Алкадиены. Номенклатура. Изомерия. Свойства. Алкины. Строение тройной связи. Номенклатура. Свойства. Применение. Арены. Основные представители аренов и их применение. Природные источники углеводородов. Галогенопроизводные углеводороды.

Тема 13. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты, строение, изомерия, номенклатура, физические и химические свойства. Многоатомные спирты, строение и свойства. Фенол, строение и свойства. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы, изомерия, физические и химические свойства. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства. Многоосновные карбоновые кислоты. Производные кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства.

Тема 14. Углеводы

Классификация. Моносахариды. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Сахароза, гидролиз сахарозы. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза и их производные

Тема 15. Азотсодержащие органические соединения

Нитросоединения: номенклатура, изомерия, физические и химические свойства. Амины как органические основания. Классификация, строение и свойства. Аминокислоты. Строение, изомерия, химические свойства. Синтез пептидов, их строение. Белки: структура и биологическая роль.

Тема 16. Высокомолекулярные соединения

Основные понятия ВМС. Классификация полимеров. Важнейшие свойства органических полимеров. Реакция полимеризации: радикальная, ионная, ступенчатая полимеризация, промышленные способы полимеризации. Реакция поликонденсации. Важнейшие природные и синтетические высокомолекулярные соединения.

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	8	4	2			2	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 2. Строение вещества	24	2	4			18	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 3. Общие закономерности химических процессов	16	2	2			12	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 4. Реакции в растворах	38	4	4	14		16	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы	20	2	2			16	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Зачет	2					2	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Итого за семестр	108	14	14	14		66		
III семестр								
Тема 6. Классы неорганических соединений	16	4	4			8	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 7. Неорганическая химия	24	6	8			10	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 8. Качественный анализ	30	4	4	8		14	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 9. Количественный анализ	26	2	4	8		12	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 10. Физико-химические методы анализа	10	2				8	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Зачет	2					2	ОПК-1.2	А-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Итого за семестр	108	18	20	16		54		
IV семестр								
Тема 11. Природа органи-	13	2	2	2		7	ОПК-1.2	А-
© ГУЗ	Выпуск 1		Изменение 0		Экземпляр №1		Стр. 10	



Названия содержательных разде- лов и тем учебной дис- циплины	Количество часов						Компетенции	Признак ком- петенции
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ческих соединений, их классификация								1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 12. Углеводороды	11	2	2	2		5	ОПК-1.2	А- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 13. Кислородсодер- жащие органические со- единения	15	2	2	2		9	ОПК-1.2	А- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 14. Углеводы	16	2	2	4		8	ОПК-1.2	А- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 15. Азотсодержащие органические соединения	12	2	2	4		4	ОПК-1.2	А- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Тема 16. Высокомолеку- лярные соединения	14	4	4			6	ОПК-1.2	А- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Экзамен	27					27	ОПК-1.2	А- 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10, В-1,2,3,4,5,6,7,8,9, С-1,2,3,4
Итого за семестр	108	14	14	14		39+27		
Всего часов за курс	324	46	48	44		159+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.-2.5.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
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 Авогадро, закон эквивалентов.	4	2	
Т.2.	Л2-6	Тема 2. Строение вещества Характеристика элементарных частиц, составляющих атом. Состав ядра. Изотопы. История развития представлений о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали, энергетические уровни и подуровни, основные принципы их заполнения: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы атомов, валентные электроны. 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 – ионная, водородная, металлическая связь. Гибридизация. Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния.	2	2	
Т.3	Л7-Л9	Тема 3. Общие закономерности химических процессов Химическая термодинамика. Термодинамическая система-изолированная, закрытая, открытая. Первый и второй законы термодинамики. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гибса. Закон Гесса. Направленность химических реакций. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций, химическое равновесие. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализ. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье Брауна.	2	2	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
1	2	3	4	5	6
Т.4	Л.10- Л14	Тема 4. Реакции в растворах Вода, распространение в природе. Физические свойства воды. Структура молекул воды. Химические свойства воды. Дисперсные системы. Степень дисперсности. Дисперсная среда и дисперсная фаза. Коллоидные системы. Растворы. Твердые, жидкие и газообразные растворы, механизм их образования. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Перекристаллизация. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Эбуллио- и криоскопия. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Современная теория электролитической диссоциации. Активность электролитов. Ионная атмосфера. Ступенчатая диссоциация. 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. Степень гидролиза. Ступенчатый гидролиз солей.	2	2	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
Т.5	Л.15- Л18	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы 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	4	2	
Т.6	Л.1- Л12	Тема 6. Классы неорганических соединений Оксиды. Основные, кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Способы получения. Смешанные оксиды. Основания. Способы получения оснований. Кислоты. Номенклатура кислот. Способы получения кислот. Амфотерные гидроксиды. Соли. Кислые, основные соли. Способы получения солей. Свойства солей. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений (КС). Координационная теория Вернера и основные ее положения. Классификация и номенклатура. Природа химической связи в комплексных соединениях. Свойства комплексных соединений. Оценка устойчивости комплексов - константа нестойкости	4	3	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
Т. 7	Л3-Л5	Тема 7. Неорганическая химия Общая характеристика элементов VII группы. Водород, хлор, бром, иод, фтор. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение. Общая характеристика элементов VI группы. Кислород, сера. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение. Общая характеристика элементов V группы. Азот, фосфор. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов IV группы. Углерод, кремний, олово. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов III группы. Алюминий. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов II группы. Магний, кальций. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов I группы. Натрий, калий. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение. Общая характеристика элементов VIII группы. благородные газы. Металлы. Общие свойства металлов. Медь, цинк, железо, марганец, свинец.	6	3	
Т.8	Л6-Л7	Тема 8. Качественный анализ Аналитическая химия, ее задачи и значение. Краткая история развития аналитической химии. Сущность и методы качественного анализа. Аналитическая реакция, способы ее выполнения. Классификация катионов на аналитические группы. Общая характеристика катионов первой аналитической группы. Избирательные реакции на катионы калия, натрия, магния, аммония. Анализ смеси катионов первой аналитической группы. Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Избирательные реакции на катионы бария и кальция. Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы. Избирательные реакции на катионы алюминия, железа, марганца, хрома. Реакции с групповым реактивом. Анализ смеси катионов I и III аналитических групп. Классификация анионов на аналитические группы. Избирательные реакции анионов. Схема анализа смеси катионов и анионов при их совместном присутствии.	4	3	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
Т.9	Л.8	Тема 9. Количественный анализ Сущность и методы количественного анализа. Гравиметрия. Разновидности методов гравиметрии: методы осаждения, выделения и отгонки. Теоретические основы метода осаждения. Расчёты в гравиметрии. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате $BaCl_2 \cdot 2H_2O$. Сущность и принципы титриметрии. Титрование. Точка эквивалентности. Разновидности титриметрических методов анализа. Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Методы окислительно-восстановительного титрования. Титрование по методу осаждения. Комплексометрическое титрование. Расчеты в титриметрии.	2	3	
Т.10	Л.9	Тема 10. Физико-химические методы анализа Особенности и области применения физико-химических методов анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Фотоколориметрический метод анализа. Потенциометрический анализ. Хроматография	2	3	
Т.11	Л.1	Тема 11. Природа органических соединений, их классификация Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Электронная природа связей атомов в органических молекулах. Классификация органических соединений.	2	4	
Т.12	Л2-Л4	Тема 12. Углеводороды Классификация углеводородов. Алканы. Гомологический ряд алканов. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Циклоалканы. Структурная и пространственная изомерия. Физические и химические свойства. Алкены. Строение двойной связи. Номенклатура. Изомерия алкенов. Свойства алкенов. Правило Марковникова. Алкадиены. Номенклатура. Изомерия. Свойства. Алкины. Строение тройной связи. Номенклатура. Свойства. Применение. Арены. Основные представители аренов и их применение. Природные источники углеводородов Галогенопроизводные углеводороды.	2	4	
Т.13	Л5-Л6	Тема 13. Кислородсодержащие органические соединения Спирты, строение, изомерия, номенклатура, физические и химические свойства. Многоатомные спирты, строение и свойства. Фенол, строение и свойства. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы, изомерия, физические и химические свойства. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства. Многоосновные карбоновые кислоты. Производные кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства.	2	4	
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 16

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
T.14	Л.7	Тема 14. Углеводы Классификация. Моносахариды. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Сахароза, гидролиз сахарозы. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза и их производные	4	4	
T.15	Л.8	Тема 15. Азотсодержащие органические соединения Нитросоединения: номенклатура, изомерия, физические и химические свойства. Амины как органические основания. Классификация, строение и свойства. Аминокислоты. Строение, изомерия, химические свойства. Синтез пептидов, их строение. Белки: структура и биологическая роль.	2	4	
T.16	Л.9	Тема 16. Высокомолекулярные соединения Основные понятия ВМС. Классификация полимеров. Важнейшие свойства органических полимеров. Реакция полимеризации: радикальная, ионная, ступенчатая полимеризация, промышленные способы полимеризации. Реакция поликонденсации. Важнейшие природные и синтетические высокомолекулярные соединения.	2	4	
Итого			46	2-4	

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
T.1.	ПР1-2	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 Авогадро, закон эквивалентов.	2	2	
T.2.	ПР3-4	Тема 2. Строение вещества Характеристика элементарных частиц, составляющих атом. Состав ядра. Изотопы. История развития представлений о строении атома. Квантово-механическая модель строения атома. Уравнение Шредингера. Квантовые числа. Атомные орбитали, энергетические уровни и подуровни, основ-	4	2	



		ные принципы их заполнения: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы атомов, валентные электроны. 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 – ионная, водородная, металлическая связь. Гибридизация. Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния.			
Т.3	ПР5-6	Тема 3. Общие закономерности химических процессов Химическая термодинамика. Термодинамическая система-изолированная, закрытая, открытая. Первый и второй законы термодинамики. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гибса. Закон Гесса. Направленность химических реакций. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость химических реакций, химическое равновесие. Факторы, влияющие на скорость реакции. Катализ. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье Брауна.	2	2	
Т.4	ПР7-8	Тема 4. Реакции в растворах Вода, распространение в природе. Физические свойства воды. Структура молекул воды. Химические свойства воды. Дисперсные системы. Степень дисперсности. Дисперсная среда и дисперсная фаза. Коллоидные системы. Растворы. Твердые, жидкие и газообразные растворы, механизм их образования. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Перекристаллизация. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Эбуллио- и криоскопия. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Современная теория электролитической диссоциации. Активность электролитов. Ионная атмосфера. Ступенчатая диссоциация. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный	2	2	



		показатель. Реакция среды, значения pH. Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов. Роль буферных растворов. Гидролиз солей, его разновидности, константы гидролиза. Степень гидролиза. Ступенчатый гидролиз солей.			
Т.5	ПР9-10	Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы 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 напряжений 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	4	2	
Т.6	ПР1-2	Тема 6. Классы неорганических соединений Оксиды. Основные, кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Способы получения. Смешанные оксиды. Основания. Способы получения оснований. Кислоты. Номенклатура кислот. Способы получения кислот. Амфотерные гидроксиды. Соли. Кислые, основные соли. Способы получения солей. Свойства солей. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений (КС). Координационная теория Вернера и основные ее положения. Классификация и номенклатура. Природа химической связи в комплексных соединениях. Свойства комплексных соединений. Оценка устойчивости комплексов - константа нестойкости	4	3	
Т. 7	ПР3-6	Тема 7. Неорганическая химия Общая характеристика элементов VII группы. Водород, хлор, бром, иод, фтор. Нахождение в	8	3	



		природе. Физические и химические свойства. Применение. Общая характеристика элементов VI группы. Кислород, сера. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение. Общая характеристика элементов V группы. Азот, фосфор. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов IV группы. Углерод, кремний, олово. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов III группы. Алюминий. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов II группы. Магний, кальций. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение Общая характеристика элементов I группы. Натрий, калий. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Применение. Общая характеристика элементов VIII группы. Благородные газы. Металлы. Общие свойства металлов. Медь, цинк, железо, марганец, свинец.			
Т.8	ПР7-8	Тема 8. Качественный анализ Аналитическая химия, ее задачи и значение. Краткая история развития аналитической химии. Сущность и методы качественного анализа. Аналитическая реакция, способы ее выполнения. Классификация катионов на аналитические группы. Общая характеристика катионов первой аналитической группы. Избирательные реакции на катионы калия, натрия, магния, аммония. Анализ смеси катионов первой аналитической группы. Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Избирательные реакции на катионы бария и кальция. Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы. Избирательные реакции на катионы алюминия, железа, марганца, хрома. Реакции с групповым реактивом. Анализ смеси катионов I и III аналитических групп. Классификация анионов на аналитические группы. Избирательные реакции анионов. Схема анализа смеси катионов и анионов при их совместном присутствии.	4	3	
Т.9	ПР9-10	Тема 9. Количественный анализ Сущность и методы количественного анализа. Гравиметрия. Разновидности методов гравиметрии: методы осаждения, выделения и отгонки. Теоретические основы метода осаждения. Расчёты в гравиметрии. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Сущность и принципы титриметрии. Титрование. Точка экви-	4	3	



		валентности. Разновидности титриметрических методов анализа. Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Методы окислительно-восстановительного титрования. Титрование по методу осаждения. Комплексометрическое титрование. Расчеты в титриметрии.			
T.11	ПР1-2	Тема 11. Природа органических соединений, их классификация Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия. Электронная природа связей атомов в органических молекулах. Классификация органических соединений.	2	4	
T.12	ПР3	Тема 12. Углеводороды Классификация углеводородов. Алканы. Гомологический ряд алканов. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Циклоалканы. Структурная и пространственная изомерия. Физические и химические свойства. Алкены. Строение двойной связи. Номенклатура. Изомерия алкенов. Свойства алкенов. Правило Марковникова. Алкадиены. Номенклатура. Изомерия. Свойства. Алкины. Строение тройной связи. Номенклатура. Свойства. Применение. Арены. Основные представители аренов и их применение. Природные источники углеводородов Галогенопроизводные углеводороды.	2	4	
T.13	ПР4-5	Тема 13. Кислородсодержащие органические соединения Спирты, строение, изомерия, номенклатура, физические и химические свойства. Многоатомные спирты, строение и свойства. Фенол, строение и свойства. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы, изомерия, физические и химические свойства. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства. Многоосновные карбоновые кислоты. Производные кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства.	2	4	
T.14	ПР6	Тема 14. Углеводы Классификация. Моносахариды. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Сахароза, гидролиз сахарозы. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза и их производные	2	4	
T.15	ПР7-8	Тема 15. Азотсодержащие органические соединения Нитросоединения: номенклатура, изомерия, физические и химические свойства. Амины как органические основания. Классификация, строение и	4	4	

		свойства. Аминокислоты. Строение, изомерия, химические свойства. Синтез пептидов, их строение. Белки: структура и биологическая роль.			
Т.16	ПР9-11	Тема 16. Высокомолекулярные соединения Основные понятия ВМС. Классификация полимеров. Важнейшие свойства органических полимеров. Реакция полимеризации: радикальная, ионная, ступенчатая полимеризация, промышленные способы полимеризации. Реакция поликонденсации. Важнейшие природные и синтетические высокомолекулярные соединения.	2	4	
Итого			48	2-4	

Таблица 2.5 – Лабораторные занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		Заочная ФО
			Объем	Семестр	Объем
	1	2	3	4	5
Т.4	Л1-8	Тема 4. Реакции в растворах Вода, распространение в природе. Физические свойства воды. Структура молекул воды. Химические свойства воды. Дисперсные системы. Степень дисперсности. Дисперсная среда и дисперсная фаза. Коллоидные системы. Растворы. Твердые, жидкие и газообразные растворы, механизм их образования. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Перекристаллизация. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов неэлектроитов. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Эбуллио– и криоскопия. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации С.Аррениуса. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Современная теория электролитической диссоциации. Активность электролитов. Ионная атмосфера. Ступенчатая диссоциация. 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. Степень гидрлиза. Ступенчатый гидролиз солей.	14	2	
Т.8	Л1-4	Тема 8. Качественный анализ Аналитическая химия, ее задачи и значение. Краткая история развития аналитической химии. Сущность и методы качественного анализа. Аналитическая реакция, способы ее выполнения. Классификация катионов на аналитические группы.	8	3	
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0		Экземпляр №1
					Стр. 22



		Общая характеристика катионов первой аналитической группы. Избирательные реакции на катионы калия, натрия, магния, аммония. Анализ смеси катионов первой аналитической группы. Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Избирательные реакции на катионы бария и кальция. Анализ смеси катионов первой и второй аналитических групп. Общая характеристика катионов третьей аналитической группы. Избирательные реакции на катионы алюминия, железа, марганца, хрома. Реакции с групповым реактивом. Анализ смеси катионов I и III аналитических групп. Классификация анионов на аналитические группы. Избирательные реакции анионов. Схема анализа смеси катионов и анионов при их совместном присутствии.			
Т.9	Л5-8	Тема 9. Количественный анализ Сущность и методы количественного анализа. Гравиметрия. Разновидности методов гравиметрии: методы осаждения, выделения и отгонки. Теоретические основы метода осаждения. Расчёты в гравиметрии. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Сущность и принципы титриметрии. Титрование. Точка эквивалентности. Разновидности титриметрических методов анализа. Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Методы окислительно-восстановительного титрования. Титрование по методу осаждения. Комплексометрическое титрование. Расчёты в титриметрии.	8	3	
Т.12	Л1	Тема 12. Углеводороды Классификация углеводородов. Алканы. Гомологический ряд алканов. Изомерия. Физические и химические свойства. Получение. Циклоалканы. Структурная и пространственная изомерия. Физические и химические свойства. Алкены. Строение двойной связи. Номенклатура. Изомерия алкенов. Свойства алкенов. Правило Марковникова. Алкадиены. Номенклатура. Изомерия. Свойства. Алкины. Строение тройной связи. Номенклатура. Свойства. Применение. Арены. Основные представители аренов и их применение. Природные источники углеводородов Галогенопроизводные углеводороды.	2	4	
Т.13	Л2-3	Тема 13. Кислородсодержащие органические соединения Спирты, строение, изомерия, номенклатура, физические и химические свойства. Многоатомные спирты, строение и свойства. Фенол, строение и свойства. Простые эфиры. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы, изомерия, физические и химические свойства. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства. Многоосновные карбоновые кислоты. Производные кислот: ангид-	4	4	
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 23

		риды, галогенангидриды, амиды. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства.			
Т.14	Л4-5	Тема 14. Углеводы Классификация. Моносахариды. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Олигосахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие сахара. Сахароза, гидролиз сахарозы. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза и их производные	4	4	
Т.15	Л6-7	Тема 15. Азотсодержащие органические соединения Нитросоединения: номенклатура, изомерия, физические и химические свойства. Амины как органические основания. Классификация, строение и свойства. Аминокислоты. Строение, изомерия, химические свойства. Синтез пептидов, их строение. Белки: структура и биологическая роль.	4	4	
Итого			44	2-4	

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

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

СРС по дисциплине «химия» включает подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет и экзамен).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

2 семестр

№ 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		1		9
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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		16
Подготовка к текущему контролю		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			14
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	14
Итого	1	3	2	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	3	1	66

3 семестр

№ 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		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		16



занятиям																			
Работа над индивидуальными заданиями (<i>реферат</i>)				1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1				20
Подготовка к текущему контролю												1	1	1	1	1			5
Подготовка к промежуточной аттестации (<i>зачет</i>)														1	1	1	1	1	5
Итого		1	2	2	3	3	4	3	4	3	4	4	5	4	5	3	3	1	54

4 семестр

№ 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	1		9
Подготовка к практическим занятиям		1	1		1		1		1		1	1	1		1				9
Работа над индивидуальными заданиями (<i>реферат</i>)				1	1		1		1	1	1		1	1		1	1		10
Подготовка к текущему контролю			1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1				11
Подготовка к промежуточной аттестации (<i>зачет или экзамен</i>)	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Итого	1	2	4	3	5	2	5	3	5	3	6	4	6	4	5	4	4	2	39+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).

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 индикаторы 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-1.2
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; - 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; - химия соединений s-элементов периодической системы;	ОПК-1.2



	- химия соединений d-элементов VI-VII групп периодической системы; - химия соединений d-элементов I, II-VIII групп периодической системы; - химия соединений p-элементов III-V групп периодической системы - предмет и задачи аналитической химии, классификация методов анализа - гравиметрический анализ, его сущность; - титриметрический анализ, его сущность; - кислотно-основное титрование ; - комплексонометрическое титрование; - окислительно-восстановительное титрование; - типы химических связей в органических соединениях; - алканы, алкены, алкины, физические и химические свойства; -ароматические углеводороды; - галогенопроизводные углеводородов; - спирты, простые эфиры; - альдегиды и кетоны; - карбоновые кислоты; - амины и аминокислоты; - полимеры.	
Тема 1. Основные понятия и законы химии	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1(пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 2. Строение вещества.	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1(пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 3. Общие закономерности химических процессов	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 2(пункт 3.7).	ОПК-1.2
Тема 4. Реакции в растворах	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 2 (пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 5. Окислительно-восстановительные процессы	-типы окислительно-восстановительных реакций; -уравнение Нернста;	ОПК-1.2



	-стандартный окислительно-восстановительный потенциал; - возможность самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных реакций; -гальванический элемент; - электролиз; -электродный потенциал и уравнение Нернста; - ряд напряжений металлов; - понятие о коррозии.	
Тема 6. Классы неорганических соединений	- номенклатура оксидов; - номенклатура кислот. Способы получения кислот; - амфотерные гидроксиды; - соли. Свойства солей; -комплексные соединения. Строение комплексных соединений ; -природа химической связи в комплексных соединениях.	ОПК-1.2
Тема 7. Неорганическая химия	- общая характеристика элементов I-VIII групп периодической системы; - общие свойства металлов	ОПК-1.2
Тема 8. Качественный анализ	Таблицы по катионам и анионам. Решение задач Выполнение контрольной работы 1 (пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 9. Количественный анализ	Решение задач Выполнение контрольной работы 2 (пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 10. Физико-химические методы анализа	- фотоколориметрический метод анализа; - потенциометрический анализ; - хроматография.	ОПК-1.2
Тема 11. Природа органических соединений, их классификация	. определение органической химии и основные направления ее развития; - классификация и номенклатура органических соединений; - значение теории А.М.Бутлерова	ОПК-1.2
Тема 12. Углеводороды	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1 и 2 (пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 13. Кислород-	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5)	ОПК-1.2



содержащие органические соединения	Выполнение контрольной работы 1 и 2 (пункт 3.7)	
Тема 14. Углеводы	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1 и 2 (пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 15. Азотсодержащие органические соединения	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1 и 2 (пункт 3.7)	ОПК-1.2
Тема 16. Высокомолекулярные соединения	Перечень тестовых заданий (пункт 3.5) Выполнение контрольной работы 1 и 2 (пункт 3.7)	ОПК-1.2
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде зачета во 2-м и 3-м семестре, экзамена в 4-м семестре)	Примерные вопросы к зачету 2 семестр 1. Аллотропия и причины ее обуславливающие. 2. Основные стехиометрические законы химии. 3. Строение атома и постулаты Бора. 4. Квантово — механическая модель атома. 5. Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов. 6. Электронная структура атома. 7. Первый закон термодинамики, энтальпия. 8. Второй закон термодинамики. Энтропия. 9. Энергия Гибса. Направление протекания реакций 10. Термодинамическое равновесие и изобарно-изотермический потенциал. 11. Скорость химической реакции, гомогенные и гетерогенные процессы. 12. Скорость химической реакции и закон действующих масс. 13. Химическое равновесие, условия его достижения, константа равновесия. 14. Принцип Ле Шателье -Брауна, смещение равновесия. 15. Химическая связь, условия ее образования, следствие образования связи. 16. Ковалентная связь, механизмы ее образования. 17. Свойства ковалентной связи. 18. Гибридизация орбиталей, ее разновидности. 19. Поляризация молекул, ионная связь. 20. Металлическая связь. 21. Водородная связь. 22. Растворы, механизмы образования, разновид-	ОПК-1.2

© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 29
-------	----------	-------------	--------------	---------



ности.

23. Вода, ее физико-химические свойства.
24. Водные растворы, разновидности.
25. Свойства водных растворов не электролитов (законы Вант-Гоффа и Рауля).
26. Электролитическая диссоциация, теория Аррениуса.
27. Теория Дебая и Гюккеля.
28. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований, связь общей константы диссоциации с константами диссоциации по ступеням.
29. Ионное произведение воды, pH растворов.
30. Буферные системы, связь между их pH и концентрацией компонентов.
31. Гидролиз солей, разновидности. Константа гидролиза и ее связь с константами диссоциации основания и кислоты.
32. Ступенчатый гидролиз солей.
33. Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления.
34. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители.
35. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций.
36. Окислительно-восстановительные реакции и уравнение Нернста.
37. Окислительно-восстановительное равновесие, выводы константы этого равновесия.
38. Электрохимический ряд напряжений металлов, свойства металлов в этом ряду.
39. Дисперсные системы, их классификация.
40. Коллоидные системы, гидрофильные и гидрофобные коллоиды.

3 семестр

- 1.Оксиды. Основные, кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов.
- 2.Основания. Способы получения оснований.
3. Кислоты. Номенклатура кислот. Способы получения кислот.
- 4.Амфотерные гидроксиды.
5. Соли. Кислые, основные соли. Способы полу-



	чения солей. Свойства солей. 6. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений (КС). 7. Координационная теория Вернера и основные ее положения. 8. Классификация и номенклатура. 9. Природа химической связи в комплексных соединениях. 10. Общая характеристика элементов VII группы. 11. Общая характеристика элементов VI группы. 12. Общая характеристика элементов V группы. Общая характеристика элементов IV группы. природе. 13. Общая характеристика элементов III группы. 14. Общая характеристика элементов II группы. 15. Общая характеристика элементов I группы. 16. Металлы. Общие свойства металлов. 17. Признаки аналитических реакций. 18. Разновидности аналитических реакций. 19. Условия проведения аналитических реакций. 20. Классификации различных групп катионов. 21. Разделение катионов на различные аналитические группы. 22. Схема анализа смеси катионов различных аналитических групп. 23. Схема анализа смесей анионов. 24. Схема качественного анализа смесей веществ. 25. Разновидности количественных методов анализа. 26. Классификация гравиметрических методов анализа. 27. Требования, которым должны удовлетворять осадки в методах осаждения. 28. Условия получения крупно кристаллических осадков. 29. Осаждаемая и гравиметрическая формы. 30. Разновидности титриметрических (объёмных) методов анализа. 31. Методы кислотно-основного титрования. 32. Окислительно-восстановительные методы титрования. 33. Осадительное титрование.	
--	---	--



34. Индикаторы в различных титриметрических методах.

35. Комплексоны в аналитической химии и жесткость воды.

36. Основные понятия метрологии химического анализа.

37. Расчёты в методах гравиметрии.

38. Определение концентраций веществ титриметрическими методами.

**Примерные вопросы к экзамену
4 семестр**

1. Основные химические понятия. Стехиометрические законы химии.

2. Строение атома, квантово-механическая модель строения атома.

3. Квантовые числа.

4. Правило Клечковского и правило Хунда.

5. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

6. Связь между периодической системой и строением атомов элементов.

7. Периодические свойства элементов: энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

8. Первый и второй законы термодинамики. Понятие энтальпия и энтропия.

9. Энергия Гибса. Направление протекания реакций.

10. Скорость химической реакции и закон действующих масс.

11. Химическое равновесие, условия его достижения, константа равновесия.

12. Принцип Ле Шателье -Брауна, смещение равновесия.

13. Ковалентная связь, механизмы ее образования. Свойства ковалентной связи.

14. Гибридизация орбиталей, ее разновидности.

15. Ионная связь.

16. Растворы, механизмы образования, разновидности.

17. Вода, ее физико-химические свойства.

18. Свойства водных растворов не электролитов (законы Вант-Гоффа и Рауля).

19. Электролитическая диссоциация, теория Аррениуса.

20. Теория Дебая и Гюккеля.

21. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований, связь общей константы диссоциации с константами диссоциации по ступеням.



22. Ионное произведение воды, pH растворов.
23. Буферные системы, связь между их pH и концентрацией компонентов.
24. Гидролиз солей, разновидности. Константа гидролиза, степень гидролиза.
25. Ступенчатый гидролиз солей.
26. Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления.
27. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Типы ОВР.
28. Способы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
29. Окислительно-восстановительные реакции и уравнение Нернста.
30. Электрохимический ряд напряжений металлов, свойства металлов в этом ряду.
31. Дисперсные системы, их классификация.
32. Коллоидные системы, гидрофильные и гидрофобные коллоиды.
33. Основы электрохимических процессов
34. Электролиз
35. Коррозия
36. Определение направления протекания окислительно-восстановительных процессов.
37. Основные классы неорганических соединений.
38. s-, p-, d-, f-классификация элементов.
39. Роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов.
40. s-элементы. Общая характеристика.
41. p-элементы. Общая характеристика.
42. d-элементы. Общая характеристика.
43. Признаки аналитических реакций и разновидности аналитических реакций.
44. Условия проведения аналитических реакций.
45. Классификации различных групп катионов. Разделение катионов на различные аналитические группы.
46. Реакции с групповым реактивом катионов 2 и 3 аналитических групп.
47. Общие реакции катионов 1-3 аналитических групп.
48. Анионы. Классификация анионов.
49. Качественные реакции на анионы.
50. Разновидности количественных методов анализа.
51. Классификация гравиметрических методов анализа.
52. Метод осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая формы.



	53. Разновидности титриметрических (объёмных) методов анализа. 54. Методы кислотно-основного титрования. 55. Окислительно-восстановительные методы титрования. 56. Определение органической химии и основные направления ее развития. 57. Строение органических соединений, структурная и пространственная изомерия. 58. Алканы и их производные 59. Циклоалканы. Алкены. Номенклатура, изомерия. 60. Алкины. Способы образования тройной связи. 61. Ароматические углеводороды (арены). 62. Галогенопроизводные углеводородов. Строение. 63. Предельные спирты. Метанол и этанол. 64. Фенолы. Многоатомные спирты. 65. Альдегиды, кетоны. 66. Карбоновые кислоты. 67. Сложные эфиры. 68. Углеводы. Классификация, номенклатура, строение 69. Реакции этерификации и омыления. Жиры. 70. Азотсодержащие органические соединения. 71. Нитросоединения. Амины. Анилин. 72. Аминокислоты. Белки. 73. Жиры и воска. Химические свойства, получение и применение. 74. Высокомолекулярные соединения. Полимеры природные и синтетические. Химические и биологические свойства, получение и применение.	
--	--	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Аналитическая химия [Текст] : 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.	243
2	Общая химия [Текст] : учебное пособие / Государственный университет по землеустройству, Кафедра почвоведения, экологии и природопользования ; авторы-	150



№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экзем- пляров
	составители: В.В. Горин, В.К. Комарова, Т.А. Соколова, Н.В. Хватыш. - Москва : ГУЗ, 2020. - 162 с.	

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, семинаров, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики, 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, на персонификацию контроля за качеством обучения.

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
- Подготовка к практическому занятию с ИАМ
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы 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 предла-



гаемые 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 справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
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 приобретается 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 в полне 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 на 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;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- 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.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться



(и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы сообщения;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать



пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементар-	Ответы на вопросы пол-	Ответы на вопросы полные	Нет ответов на вопросы



Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
	ные вопросы	ные и/или частично полные	с приведением примеров и/или пояснений	
Итоговая оценка				

Дескрипторы для поэлементного оценивания сообщения

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;



Критерии	Показатели
	- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Методические рекомендации по подготовке к круглым столам

Цель: обсуждение и обобщение дискуссионных вопросов;

развитие способностей анализировать мировоззренческие, научно, социально и личностно значимые вопросы и проблемы.

Задачи:

- приобретение знаний;
- овладение навыками формирования и выражения собственного мнения,
- развитие способности всестороннего рассмотрения проблемы, толерантного отношения к другим точкам зрения,
- овладение культурой межличностного диалога в условиях дискуссий.

Участники круглого стола: для участия в круглом столе заранее выбираются восемь студентов, которые в парах готовят свои доклады для выступления по оговоренным с преподавателем темам. Оставшиеся члены группы изучают материалы, предложенные преподавателем для более глубокого ознакомления с проблемой круглого стола. Число участников в среднем должно составлять 10-20 человек.

Организация работы круглого стола: тема и обсуждаемые вопросы (доклады) планируются и объявляются заранее и участников знакомят с ними до начала работы. Это дает возможность участникам подготовить аргументы, материалы для демонстрации, цифры и факты. Работу круглого стола организует ведущий. Участники круглого стола имеют право высказывать свою позицию по существу рассматриваемых вопросов, но не более чем в объеме 3 минут по каждому рассматриваемому вопросу.



мому вопросу. Ведущий круглого стола предлагает порядок хода обсуждения, объявляет вопросы для обсуждения, следит за порядком и соблюдением регламента. В случае необходимости, корректирует ход дискуссии.

Подготовка докладчиков:

- знакомство участников с сущностью, особенностями, правилами организации и проведения круглых столов;
- выбор темы для доклада;
- определение исходного тезиса и плана доклада;
- подбор, изучение и анализ основной литературы по выбранной проблеме;
- разработка основных понятий, аргументов, контраргументов;
- разработка презентации.

Подготовка участников: проработка специальной литературы, предложенной преподавателем.

Распределение времени: 5 мин. – вступительное слово ведущего 7 мин. – доклад 1 13 10 мин. – обсуждение 7 мин. – доклад 2 10 мин. – обсуждение 7 мин. – доклад 3 10 мин. – обсуждение 7 мин. – доклад 4 10 мин. – обсуждение 10 мин – подведение итогов

Рекомендуемые приемы для участников дискуссии, повышающие эффективность группового обсуждения:

- Уточняющие вопросы: побуждают четче оформлять и аргументировать мысли («Что вы имеете в виду, когда говорите, что...?», «Как вы докажете, что это верно?»).
- Перефразирование: повторение ведущим высказывания, чтобы стимулировать переосмысление и уточнение сказанного («Вы говорите, что...?», «Я так вас понял?»).
- Демонстрация непонимания – побуждение докладчика повторить, уточнить суждение («Я не совсем понимаю, что вы имеете в виду. Уточните, пожалуйста»).
- Альтернатива: предложение другой точки зрения, акцент на ином подходе к рассматриваемой проблеме. Рекомендации для участника дискуссии в изложении своей точки зрения:
 - Позиция (в чем заключается ваша точка зрения) «Я считаю, что...».
 - Обоснование (на чем вы основываетесь, довод в поддержку вашей позиции) – «...потому, что...».
 - Пример (факты, иллюстрирующие ваш довод) – «...например...».
 - Следствие (вывод, что надо сделать, призыв к принятию вашей позиции) – «...поэтому...».

Подведение итогов круглого стола:

1. Напоминание целей и задач круглого стола.
2. Анализ итоговой расстановки участников встречи по точкам зрения на проблему.
3. Формирование общей позиции, к которой пришли или близки все участники встречи.



4. Ориентирование студентов на изучение вопросов, которые не нашли должного освещения на занятии.

5. Слова благодарности всем участникам.

Примерные вопросы для обсуждения результатов круглого стола с участниками:

- Чьи выступления вам понравились? Почему?
- Какие выступления запомнились больше всего? Чем?
- Чьи вопросы вызвали затруднение? Почему?
- Были ли отходы от основной темы, сужение темы? Почему?
- Как вы оцениваете общую культуру участников? В чем она проявилась?
- Что бы вы предложили по совершенствованию проведения круглых столов?
- Как вы оцениваете свое участие (умение слушать, выступать, сдерживать или проявлять эмоции, сопереживать и т.д.)?
- Достигнута ли главная цель круглого стола?

Критерии оценки докладчика: преподаватель или другие участники круглого стола (экспертный совет) оценивают докладчиков по 4-бальной системе согласно следующим критериям:

	Докладчик 1	Докладчик 2	...
Содержательность выступлений			
Содержательность ответов на вопросы			
Глубина и полнота рассмотрения темы			
Структурированность доклада			
Всестороннее рассмотрение проблемы			
Рациональность использования времени			
Культура общения			
Выразительность речи и лексическое богатство языка			
Манера вежливого обращения к собеседникам и умение уважительно отвечать им			
Свободное владение материалом, смежным с рассматриваемым			

мой темой			
Понятность презентационных материалов			
Сумма оценок:			

8 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 45 игровых баллов;

7 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 38, но менее 44 игровых балла;

6 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 33, но менее 37 игровых баллов;

5 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 25, но менее 32 игровых баллов.

4 и менее итоговых балла выставляется студенту, если в сумме он получает менее 25 игровых баллов.

Критерии оценки участника дискуссии: преподаватель или экспертный совет, составленный из других преподавателей кафедры, оценивают участников дискуссии по 5-бальной системе согласно следующим критериям:

– Определение собственной позиции в дискуссии либо формулирование существенного замечания.

– Использование доказательств, подтверждающих высказываний или представление информации, опирающейся на факты.

– Постановка уточняющего вопроса либо формулирование аналогии, либо выявление противоречия.

– Общая активность в дискуссии.

– Тактичность и владение культурой общения.

6 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает 20 и более игровых баллов;

5 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 15, но менее 20 игровых баллов;

4 итоговых балла выставляется студенту, если в сумме он получает более 10, но менее 14 игровых балла;

3 и менее итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает менее 9 игровых баллов.

В ходе подготовки к занятиям студент должен изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практические занятия. Готовясь к докладу или научному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-



конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и ВКР

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:

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 по Бору

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».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.



Метод оценки: пятибальная.

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: пятибальная.

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.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

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.

Ориентировочный 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 комплексные соединения

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 «Координационная теория А. Вернера».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 7

Цель: изучить электронное строение металлов, общие свойства металлов.

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 «d-элементы I группы. Общая характеристика группы. Физические и химические свойства».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные



Задания на самостоятельную работу по теме 8

Цель: изучить качественные реакции на катионы и анионы

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.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 9

Цель: изучить методы 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 «Сущность и принципы титриметрии».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 10

Цель: изучить физико-химические методы 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 «Фотоэлектроколлориметрия. Основы метода».



Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 11

Цель: изучить основные понятия органической химии.

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 «Основные положения теории строения органических соединений».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 12

Цель: изучить непредельные углеводороды (алканы) и их производные

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 «Алканы и их производные. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 13

Цель: изучить кислородсодержащие органические соединения

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 «Фенолы. Классификация, номенклатура. Физические и химические свойства».

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 14

Цель: изучить группы углеводов

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 «Моносахариды. Их строение и свойства».

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 15

Цель: изучить азотсодержащие органические соединения

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 «Амины, их свойства».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.



Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

Задания на самостоятельную работу по теме 16

Цель: изучить высокомолекулярные соединения

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 «Важнейшие природные и синтетические высокомолекулярные соединения».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибальная.

Источники: обязательные и дополнительные

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (КСР)

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 и наименование обще- профессиональной компетен- ции	Код и наименование индикатора достижения обще- профессиональной компетенции
---	--



ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности
---	--

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 pH.
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. Основные классы неорганических соединений.
38. s-, p-, d-, f-классификация элементов.
39. Роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов.
40. s-элементы. Общая характеристика.
41. p-элементы. Общая характеристика.
42. d-элементы. Общая характеристика.
43. Аналитические реакции, требования, условия выполнения.
44. Избирательные реакции катионов I-III аналитических групп.
45. Избирательные реакции анионов.
46. Разновидности методов гравиметрии.
47. Титриметрические методы анализа.
48. Классификация, номенклатура, структурная изомерия органических соединений.
49. Алкены. Номенклатура, изомерия.
50. Способы образования двойной связи. Дегидрирование. Этилен и его гомологи. Реакция полимеризации. Полиэтилен.
51. Алкины. Способы образования тройной связи. Химические свойства алкинов.
52. Ароматические углеводороды (арены). Бензол. Источники ароматических углеводородов.
53. Электронное строение и химические свойства бензола. Алкилбензолы. Дифенил, строение и способы получения.
54. Нефть, природные газы и их переработка.
55. Предельные спирты. Метанол и этанол.
56. Фенолы. Многоатомные спирты. Глицерин.
57. Альдегиды, кетоны.
58. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры.
59. Реакции этерификации и омыления.
60. Жиры.
61. Азотсодержащие органические соединения.
62. Нитросоединения. Амины. Анилин.
63. Аминокислоты. Белки.
64. Важнейшие природные и синтетические высокомолекулярные соединения.

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 и наименование обще- профессиональной компетен- ции	Код и наименование индикатора достиженияобщепрофес- сиональной компетенции
---	---



ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности
---	--

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) активируется
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 Sr(OH) ₂ г) Cu(OH) ₂ и Fe(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) $pH = -\ln [H^+]$ б) $pH = -\lg [H_2O]$ в) $pH = -\lg [H^+]$ г) $pH = +\lg [H^+]$
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_2O б) Na_2O и SO_3 в) CO_2 и SO_2 г) MgO и CO_2
25.	Неметаллические свойства в ряду элементов $\text{N} - \text{P} - \text{As} - \text{Sb} - \text{Bi}$	а) не изменяются б) уменьшаются в) уменьшаются, а затем возрастают г) возрастают
26.	Щелочную среду имеет раствор	а) NH_4Cl б) HCl в) FeCl_3 г) Na_2CO_3
27.	Равновесие в системе смещается вправо при повышении давления в реакции	а) $2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ б) $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{г})$ в) $\text{CaCO}_3(\text{т}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$ г) $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{CO}_3(\text{ж})$
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) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$ б) $\text{NaOH} + \text{HCl}$ в) $\text{Zn} + \text{HCl}$ г) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl}$
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
----	--------------------------	---



		дом 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, содержащиеся 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 ве-



		ществ 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) $K = \text{C}(\text{H}_2)^3 \cdot \text{C}(\text{N}_2) \cdot \text{C}(\text{NH}_3)^3$ б) $K = \text{C}(\text{H}_2)^3 \cdot \text{C}(\text{N}_2) / \text{C}(\text{NH}_3)^3$ в) $K = 2\text{C}(\text{NH}_3) / 3\text{C}(\text{H}_2) \cdot \text{C}(\text{N}_2)$ г) $K = \text{C}(\text{NH}_3)^2 / \text{C}(\text{H}_2)^3 \cdot \text{C}(\text{N}_2)$
29.	Кальций в соединениях всегда имеет постоянную степень окисления, равную	а) 1 в) 3 б) 2 г) 1,5
30.	Верхняя граница pH щелочной среды при комнатной температуре равна	а) 10 в) 24 б) 14 г) 5

Варианты тестов по органической химии

- Теория химического строения органических соединений была создана:
 - 1) М.В.Ломоносовым
 - 2) Д.И.Менделеевым
 - 3) А.М.Бутлеровым
 - 4) Я.Берцелиусом
- В каком ряду органических соединений находятся только углеводороды:
 - 1) C_2H_6 , C_4H_8 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;
 - 2) CH_3COOH , C_6H_6 , CH_3CONH_2 ;
 - 3) C_2H_2 , C_3H_8 , $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$;
 - 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$, CH_2Cl_2 , $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$
- В каком ряду органических соединений находятся только алканы:
 - 1) C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} ;
 - 2) C_2H_2 , C_4H_8 , C_6H_6 ;
 - 3) $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$, C_8H_{16} , C_3H_6 ;
 - 4) CH_4 , C_2H_4 , C_4H_6 .
- К соединениям, имеющим общую формулу C_nH_{2n} , относится
 - 1) бензол
 - 2) циклогексан
 - 3) гексан
 - 4) гексин
- Вещество, структурная формула которого

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 называется
 - 1) 6-метилгептин-3
 - 2) 2-метилгептин -4
 - 3) 2-метилгексин -3
 - 4) 2-метилгептен -3
- Формула метилциклобутана соответствует общей формуле
 - 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
 - 2) C_nH_{2n}
 - 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
 - 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
- Химическая связь, характерная для алканов
 - 1) двойная
 - 2) одинарная
 - 3) σ -связь
 - 4) π -связь
- Общая формула гомологического ряда аренов
 - 1) C_nH_{2n}
 - 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
 - 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$
 - 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$



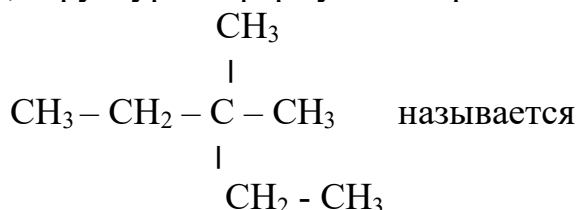
9. Общая формула гомологов ряда алкадиенов

- 1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{n-2}

10. Гомологи отличаются друг от друга:

- 1) числом атомов углерода 2) химической структурой
3) качественным и количественным составом
4) общей формулой гомологического ряда

11. Вещество, структурная формула которого



- 1) гептан 2) 3,3-диметилпентан 3) 3-метил-3-этилбутан 4) 2-метил-2-этилбутан

12. Бутадиен-1,3 принадлежит к классу углеводородов

- 1) предельные 2) непредельные 3) ароматические 4) циклопарафины

13. Хлорирование предельных углеводородов – это пример реакции

- 1) присоединения 2) разложения 3) замещения 4) изомеризации

14. Бензол из ацетиленов в одну стадию можно получить реакцией

- 1) дегидрирования 2) тримеризации 3) гидрирования 4) гидратации

15. Сколько альдегидов соответствует формуле $C_5H_{10}O$

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

16. Реакцией замещения является:

- 1) $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu}$ 2) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 3) $\text{C}_8\text{H}_{16} + \text{H}_2 \rightarrow$ 4) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$

17. Уравнение реакции получения ацетиленов в лаборатории:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$

- 3) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COH}$ 4) $2 \text{CH}_4 \xrightarrow{t} \text{C}_2\text{H}_2 + 3 \text{H}_2$

18. Качественная реакция для фенола

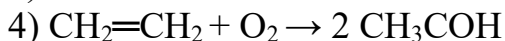
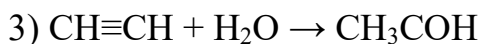
- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$
2) $2 \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{Na} \rightarrow 2 \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$
3) $3 \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{FeCl}_3 (\text{p-p}) \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_3)\text{Fe} \downarrow + \text{HCl}$
4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$

19. Качественная реакция на альдегиды:

- 1) $\text{R-COH} + \text{NH}_3 \xrightarrow{t^\circ}$ 2) $\text{R-COH} + \text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ}$
3) $\text{R-COH} + \text{KOH} (\text{водный раствор}) \rightarrow$ 4) $\text{R-COH} + \text{H}_2 \rightarrow$

20. Уравнение реакции, отражающее получение ацетиленов по методу М.Г.Кучерова:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{-COH} + \text{H}_2\text{O}$
2) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl} + 2 \text{NaOH} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}} \text{CH}_3\text{COH} + 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$



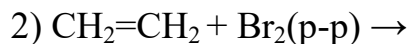
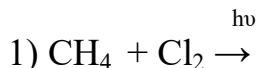
21. Число изомерных карбоновых кислот с общей формулой $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

22. Число изомеров, имеющих формулу C_4H_8 , равно

- 1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

23. Укажите реакцию замещения



24. К дисахаридам относится

- 1) целлюлоза 2) крахмал 3) сахароза 4) глюкоза

25. Глюкоза относится к

- 1) моносахаридам 2) дисахаридам 3) олигосахаридам 4) полисахаридам

26. Глюкоза относится к моносахаридам группы

- 1) тетроз 2) пентоз 3) гексоз 4) октоз

27. Целлюлоза относится к

- 1) моносахаридам 2) дисахаридам 3) олигосахаридам 4) полисахаридам

28. Реакция, лежащая в основе получения сложных эфиров

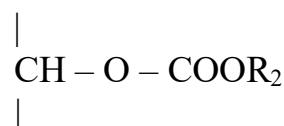
- 1) гидратация 2) этерификация 3) дегидратация 4) дегидрогенизация

29. Реакция, не характерная для алканов

- 1) присоединения 2) разложения 3) замещения 4) горения

30. Общая формула сложных эфиров

- 1) R-O-R 2) RCOOH 3) RCOOR_1 4) $\text{CH}_2\text{-O-COOR}_1$



31. Число изомеров, имеющих формулу C_5H_{12} , равно

- 1) 5 2) 2 3) 3 4) 4

32. Этанол можно получить из ацетилена в результате реакции

- 1) гидратации 2) гидрирования 3) галогенирования 4) гидрогалогенирования

33. Превращение бутана в бутен относится к реакции

- 1) полимеризации 2) дегидрирования 3) дегидратации 4) изомеризации

34. Синтетический каучук получают из 2-метилбутадиена-1,3 реакцией

- 1) поликонденсации 2) изомеризации 3) полимеризации 4) деполимеризации

35. Реакция, доказывающая неопределенный характер каучука



- 1) реакция галогенирования
3) реакция полимеризации

- 2) реакция гидрогалогенирования
4) окисление раствором KMnO_4

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 Примерные темы для круглого стола:

Проверяемые компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
--	--



ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности
---	--

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

Д.И. Менделеева.

8. Связь между периодической системой и строением атомов.
9. Периодические свойства элементов.
10. Расположение металлов и неметаллов в периодической системе.
11. Законы термодинамики.
12. Функции состояния системы: энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.
13. Энергия Гиббса Направленность химических реакций.
14. Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная,

водородная, металлическая

15. Скорость химических реакций, химическое равновесие.
16. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье Брауна.
17. Растворы. Общие сведения о растворах
18. Растворы неэлектролитов
19. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации

С.Аррениуса.

20. Слабые и сильные электролиты.
21. Основные классы электролитов.
22. Кислоты, соли, основания, амфолиты с точки зрения. электролитической диссоциации.

23. Буферные растворы. Механизм действия буферных растворов.
24. Роль буферных растворов.
25. Степень окисления.
26. Типы ОВР.
27. Дисперсные системы, коллоидные растворы.
28. Гидролиз солей.



29. Кинетика химических реакций. Равновесие в гомогенных системах.
30. Стандартный электродный потенциал.
31. Окислительно-восстановительный потенциал.
32. Разновидности гравиметрических анализов.
33. Метод осаждения.
34. Разновидности титриметрических методов.
35. Метод нейтрализации.
36. Индикаторы. Механизм их действия.
37. Основные положения теории строения органических соединений
38. Типы структурных фрагментов органических молекул. Простые и крат-
ные связи
39. Строение органических соединений, структурная и пространственная
изомерия
40. Алканы и их производные
41. Циклоалканы. Алкены. Номенклатура, изомерия.
42. Алкины. Способы образования тройной связи.
43. Ароматические углеводороды (арены).
44. Предельные спирты. Метанол и этанол.
45. Фенолы. Многоатомные спирты.
46. Альдегиды, кетоны.
47. Карбоновые кислоты.
48. Сложные эфиры.
49. Реакции этерификации и омыления. Жиры.
50. Азотсодержащие органические соединения.
51. Нитросоединения. Амины. Анилин.
52. Аминокислоты. Белки.

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.

3.7 Примерные задания для индивидуальной (контрольной) работы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование обще- профессиональной компетен- ции	Код и наименование индикатора достижения обще- профессиональной компетенции
---	--



ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.2 Умение ориентироваться в основных методах обеспечения техносферной безопасности, используя основные виды измерительной и вычислительной техники при решении типовых задач профессиональной деятельности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности

2 семестр

Пример контрольной работы 1

Вариант 1

1. Основные стехиометрические законы химии
2. Что такое σ - и π - связь? Какие орбитали могут образовывать эти виды связи?
3. С помощью электронной структуры атомов определить какой из элементов может проявлять валентность равную номеру группы: кислород или сера.
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. Как сместится равновесие реакции $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + Q$, если: а) понизить температуру, б) увеличить давление, в) увеличить концентрацию кислорода?
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. Классическая теория электролитической диссоциации (теория С. Аррениуса). Степень диссоциации, константа диссоциации, закон разбавления Оствальда.



2. Написать в молекулярном и ионном виде уравнение ступенчатого гидролиза хлорида трехвалентного железа.
3. Определить pH 0,001 м раствора KOH.
4. С помощью метода электронно-ионного баланса поставить коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

3 семестр

Пример контрольной работы 1

Вариант 1

1. Характеристика катионов 1 аналитической группы. Роль Na^+ в агробиологических процессах.
2. Основные типы реакций, используемых в аналитической химии
3. Реакции с групповым реактивом катионов 3 аналитической группы. Роль катионов в агробиологических процессах.
4. Аналитическая классификация анионов по группам

Вариант 2

1. Предмет и задачи аналитической химии, классификация
2. Основные понятия и определения: групповой, избирательный и специфический реагенты
3. Анализ смеси катионов первой аналитической группы.
4. Написать в молекулярном и ионном виде избирательные реакции на ионы: Mn^{2+} , Fe^{3+} , NO_3^- . Роль катионов в агробиологических процессах.

Пример контрольной работы 2

Вариант 1

1. Что такое индикаторы? На чем основано их действие? Характеристика часто используемых индикаторов.
2. Фильтры, используемые в методе осаждения, их характеристика. Что такое декантация, техника проведения.
3. Определить сколько граммов гидроксида натрия находится в 15 мл раствора гидроксида натрия, если известно, что на титрование этого объема пошло 25 мл 0,05 н раствора соляной кислоты.
4. Физико-химические методы анализа: электрохимические, спектроскопические, хроматографические.

Вариант 2

1. Из 0,4981 г суперфосфата получено методом гравиметрического анализа 0,1135 г $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Определить процентное содержание магния в суперфосфате.
2. Методы окислительно-восстановительного титрования, Иодометрия.
3. Условия осаждения кристаллических осадков. Фильтры, используемые в гравиметрии.



4. Потенциометрическое титрование, рН-метрия, кривые титрования.

4 семестр

Пример контрольной работы 1

Вариант 1

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 3-этилпентанол-3; б) 2-метилпропаналь; в) 2,2-диметилбутановая кислота; г) этилацетат; д) диэтиловый эфир
2. Напишите четыре структурные формулы и названия изомеров для вещества $C_4H_{10}O$. Укажите типы изомерии.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан $\rightarrow$ ацетилен $\rightarrow$ этаналь $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ уксусно-этиловый эфир
4. С какими из указанных ниже веществ будет реагировать этиловый спирт: бромоводород, водород, натрий, медь, оксид меди (II).

Вариант 2

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2,3-диметилбутаналь; б) пентанол-2; в) метилэтиловый эфир; г) 2-метил, 3-этилгексановая кислота; д) муравьино-пропиловый эфир.
2. Напишите все возможные структурные формулы и названия изомеров для вещества C_3H_8O . Укажите типы изомерии.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: метан $\rightarrow$ хлорметан $\rightarrow$ метанол $\rightarrow$ формальдегид $\rightarrow$ муравьиная кислота.
4. Напишите уравнения реакций взаимодействия уксусной кислоты с: а) магнием, б) хлором, в) гидроксидом натрия, г) карбонатом калия.

Пример контрольной работы 2

Вариант 1

1. . Как отличить опытным путём муравьиную и уксусную кислоты? Составьте план решения и запишите уравнения соответствующих реакций.
2. . В трёх пронумерованных пробирках находятся: этиловый спирт, муравьиная кислота, уксусная кислота. Как можно распознать эти вещества опытным путём? Напишите уравнения реакций и опишите предполагаемые наблюдения.
3. В двух пронумерованных пробирках находятся вещества: этиловый спирт и муравьиная кислота. Как можно распознать эти вещества опытным путём? Напишите уравнения реакций и опишите предполагаемые наблюдения.
4. В двух пронумерованных пробирках находятся: глицерин, формальдегид. Как можно распознать эти вещества опытным путём? Напишите уравнения реакций и опишите предполагаемые наблюдения.

Вариант 2



1. При помощи каких химических реакций можно распознать уксусный альдегид? Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Как с помощью качественной реакции распознать этиловый спирт? Напишите уравнение реакции и опишите предполагаемые наблюдения
3. С помощью какого реактива можно распознать глицерин? Напишите уравнение соответствующей реакции и опишите предполагаемые наблюдения
4. Как с помощью качественной реакции распознать муравьиную кислоту? Напишите уравнение реакции и опишите предполагаемые наблюдения

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.8 Задания для подготовки к занятиям семинарского/практического типа
Занятия семинарского/практического типа для студентов очной формы обучения

Тема 1. Массовая доля, моль, молярная масса, эквивалент

Цель и задачи: изучить основные типы химических реакций

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое массовая доля вещества и в чем она выражается?
2. Что такое моль и его единицы измерения?
3. Что такое молярная масса и как она рассчитывается?
4. Что такое эквивалент?
5. Как рассчитать эквивалент кислот, оснований, солей?

Задания для самостоятельной работы: решение задач по определению молярной массы, количества молей. Расчет эквивалентов веществ.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 2. 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 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. 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 5. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач.

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 моляльность?
5. Что такое титр и как он рассчитывается?
6. Как приготовить 0.1 м раствор CaCl_2 и 0.1 н раствор CaCl_2 ?

Задания для самостоятельной работы: решение задач на концентрации растворов.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 6. Жесткость воды и методы ее устранения

Цель и задачи: изучить, какие соли определяют жесткость воды

Вопросы для обсуждения:

1. Какие соли определяют карбонатную жесткость и как их можно устранить?
2. Какие соли определяют некарбонатную жесткость?
3. Что такое общая жесткость?
4. Методика определения карбонатной жесткости воды.

Задания для самостоятельной работы: решение задач по определению карбонатной жесткости воды.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 7. Приготовление растворов методом разбавления

Цель и задачи: изучить способы приготовления растворов.

Вопросы для обсуждения:

1. Правило креста.
2. Приготовление раствора с помощью правила креста.

Задания для самостоятельной работы: решение задач на концентрации растворов.

Источники: обязательные и дополнительные



Тема 8. Диссоциация. Химические реакции в водных растворах. Ступенчатая диссоциация

Цель и задачи: научиться писать уравнения в ионном виде, ступенчатую диссоциацию кислот и оснований.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные положения теории электролитической диссоциации?
2. Какие электролиты сильные, а какие слабые?
3. Что такое константа и степень диссоциации?
4. Диссоциация кислот, солей, оснований.
5. Ступенчатая диссоциация.

Задания для самостоятельной работы: Написать ступенчатую диссоциацию H_3PO_4 и константу диссоциации по каждой ступени.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 9. Ионное произведение воды и рН растворов. Решение задач.

Цель и задачи: научить разбираться в реакции среды и определять рН растворов.

Вопросы обсуждения:

1. Диссоциация воды.
2. Ионное произведение воды.
3. Что такое рН и рОН?
4. Методы определения рН.

Задания для самостоятельной работы: решение задач на определение рН растворов.

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 10. Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз.

Цель и задачи: научить разбираться в реакции среды и определять рН растворов.

Вопросы обсуждения:

1. Что такое гидролиз?
2. Случаи гидролиза. Какие соли не подвергаются гидролизу?
3. Что такое степень гидролиза и как она вычисляется?
4. Как определить рН солей?

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

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 11. Способы составления уравнений ОВР. Определения возможности протекания окислительно-восстановительных реакций.

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



Вопросы обсуждения:

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

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

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 12. Классы неорганических соединений.

Круглый стол на тему: Классы неорганических соединений

Вопросы обсуждения:

1. Оксиды. Кислые, основные, амфотерные.
2. Основание
3. Кислоты. Номенклатура кислот
4. Соли.
5. Амфотерные соединения.
6. Комплексные соединения.
7. Номенклатура комплексных соединений.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу: «Природа химической связи в комплексных соединениях».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 13. Общая характеристика элементов I – VII групп

Цель и задачи: рассмотреть основные элементы периодической системы.

Вопросы для обсуждения:

1. Водород, хлор, бром, иод, фтор. Физические и химические свойства.
2. Кислород, сера.
3. Азот, фосфор.
4. Углерод, кремний, олово.
5. Алюминий.
6. Магний, кальций.
7. Натрий, калий.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «s-элементы, их положение в периодической таблице, основные свойства».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 14. Общая характеристика металлов. Положение в периодической таблице. Электронное строение



Цель и задачи: рассмотреть связь электронного строения и свойств металлов

Вопросы для обсуждения:

1. Электронное строение металлов.
2. Медь.
3. Цинк.
4. Железо, марганец, свинец.
5. Марганец.
6. Свинец

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «d-элементы, их положение в периодической таблице, основные свойства».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 15. Введение в аналитическую химию. Катионы, качественные методы их идентификации

Цель и задачи: изучить, что изучает аналитическая химия

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 16. 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 17. 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

Тема 18. Титриметрические методы анализа. Решение задач

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 19. Введение в предмет органическая химия

Цель и задачи: изучить строение органических соединений.

Вопросы обсуждения:

1. Углерод и органические вещества в природе.
2. Классификация органических соединений.
3. Изомерия органических соединений;
4. Поляризация химических связей, индукционный эффект и типы заместителей

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова и её значение для органической химии

Источники: обязательные и дополнительные



Тема 20. Углеводороды

Цель и задачи: изучить классификацию и свойства углеводородов

Вопросы обсуждения:

1. Классификация углеводородов
2. Алканы. Гомологический ряд и физические свойства. Номенклатура.
3. Методы получения алканов.
4. Реакции окисления и замещения алканов.
5. Циклоалканы. Структурная и пространственная изомерия. Физические и химические свойства.
6. Алкены. Строение двойной связи. Номенклатура. Изомерия алкенов. Свойства алкенов.
7. Правило Марковникова.
8. Алкадиены. Номенклатура. Изомерия. Свойства.
9. Каучук.
10. Алкины. Строение тройной связи. Номенклатура. Свойства. Применение
11. Арены. Основные представители аренов и их применение.
12. Влияние аренов на человека и окружающую среду.
13. Галагенопроизводные углеводородов. Классификация. Номенклатура. Способы получения. Свойства. Важнейшие представители.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Химические свойства ароматических соединений».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 21. Кислородсодержащие органические соединения

Цель и задачи: рассмотрение основных представителей кислородсодержащих соединений

Вопросы обсуждения:

1. Спирты. Номенклатура. Изомерия. Получение. Физические и химические свойства.
2. Фенолы. Физические и химические свойства. Представители
3. Простые эфиры. Физические и химические свойства.
4. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Получение. Физические и химические свойства. Представители.
5. Карбоновые кислоты. Номенклатура. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства.
6. Сложные эфиры. Жиры.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Двух и трехатомные спирты. Номенклатура. Получение. Физические и химические свойства».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 22. Углеводы



Цель и задачи: знакомство с классификацией углеводов.

Вопросы обсуждения:

1. Классификация углеводов.
2. Моносахариды. Строение и классификация. Стереоизомерия.
3. Глюкоза. Строение молекулы. Физические и химические свойства
4. Дисахариды. Сахароза. Строение молекулы
5. Полисахариды. Крахмал. Целлюлоза
6. Галогенопроизводные углеводородов, их классификация

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Важные производные моносахаридов».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 23. Азотсодержащие органические соединения

Цель и задачи: изучить азотсодержащие органические соединения

Вопросы обсуждения:

1. Нитросоединения. Номенклатура.
2. Амины. Классификация. Строение. Свойства.
3. Аминокислоты. Физические и химические свойства.
4. Белки. Биологическое значение белков.
5. Изомерия органических соединений;
6. Поляризация химических связей, индукционный эффект и типы заместителей

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Биологическая роль нуклеиновых кислот»

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 24. Высокомолекулярные соединения

Цель и задачи: изучить высокомолекулярные соединения, их классификацию

Вопросы обсуждения:

1. Общая характеристика высокомолекулярных соединений
2. Синтез полимеров.
3. Классификация полимеров
4. Поверхностно-активные вещества
5. Изомерия органических соединений;
6. Поляризация химических связей, индукционный эффект и типы заместителей

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Свойства и основные характеристики высокомолекулярных соединений».

Источники: обязательные и дополнительные

Тема 25. Тестирование

Цель и задачи: проверка знаний

Вопросы обсуждения:



1. Подведение итогов
2. Тестирование

Задания для самостоятельной работы: подготовка к тестированию.

Источники: обязательные и дополнительные

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, реферат ,круглый стол, задачи, тесты);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- 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 тестовых заданий и индивидуальных заданий);

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): «Техносферная безопасность» в форме зачета и 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, тестирова-



ние и др.). Оценка по результатам экзамена – «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 и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
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
Устный	Устный опрос по основным терминам	Вопросы по те-



опрос	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.	мам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Обсуждение на «круглом столе»	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола
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 подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
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



плине (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 пред-	
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 86	



		ставленных на сайте
1.	https://www.rsl.ru/ru/editions/	Российская государственная библиотека
2.	www.znaniyum.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	http://pubs.acs.org/	- Журналы Американского химического общества (ACS)
8	http://www.chemport.ru/?cid=14	Каталог химических ресурсов
9	http://www.elsevier.ru/electronic/chemical/Reaxys/	- Базы структурного поиска Reaxys
10	http://en.edu.ru ,	Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс].

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

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: 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 2115 (Кабинет мониторинга объектов 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.



Лаборатория почвенная SCL – 15; Лаборатория почвенная LAMOTTE SCL – 12; Мн/функциональный тестер окружающей среды; Пробоотборное устройство; Весы ювелирные электронные (0,01-200гр); Соммер; Влагомер (для измерений влажности и температуры воздуха); Термо-гигрометр GEM DT-322 (для измерения влажности и температуры воздушной среды); Шумомер

Коллекция минералы и горные породы (42 вида)

Атлас почв РФ

Карта «Мира»

Карта «Важнейшие культурные растения мира и их родина»

Карта «Природные зоны мира»

Карта «Почвенная карта мира»

Карта «Восточно-европейская (русская) равнина, физическая карта»

Карта «Географические пояса и зональные типы ландшафтов»

Карта «Строение земной коры и полезные ископаемые мира»

Методика измерения Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Капена в модификации ЦИНАО

Методика измерения Почвы. Определение обменного калия по методу Масловой

Методика измерения Почвы. Методы определения органического вещества

Методика измерения «Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом»

Методика измерения «Почвы. Метод определения подвижных соединений двух- и трехвалентного железа по Веригиной-Аринушкиной»

Методика измерения «Методика выполнения измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома, цинка в почвах, донных отложениях и осадках сточных вод методом пламенной атомно-адсорбционной спектроскопии»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли (валового содержания) мышьяка в твёрдых сыпучих материалах фотометрическим и титриметрическим методом с выделением его гипофосфитом натрия»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли (валового содержания) мышьяка в твёрдых сыпучих материалах фотометрическим методом по молибденовой сини после экстракционного отделения в виде йодного комплекса»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли бенз(а)пирена в почвах, грунтах и осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»

Методика измерения «Методика измерений массовой доли общего фосфора в органических удобрениях, грунтах и осадках сточных вод фотометрическим методом»

Методика измерения «Методика выполнения измерений содержания азота аммонийного в твёрдых и жидких отходах производства и потребления, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях фотометрическим методом»



Методика измерения «Методика выполнения измерений водородного показателя (рН) твёрдых и жидких отходов производства и потребления, осадков, шламов, активного ила, донных отложений гравиметрическим методом»

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

Проектор Acer X1285, портативный, DLP – 1 шт.,
Экран настенный ScreenMedia Economy-P – 1 шт.

Аудитория 2154 (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 ECOPROBE -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; Ионномер 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 pH 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:

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 2203-2212 (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 2113. 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 – 1шт.

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 производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы 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.

