

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 16 июня _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.04 Химические основы экологии

Закреплена за кафедрой **Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры**

Учебный план **bv05.03.06_23_Эко.plx**
05.03.06 Экология и природопользование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Экзамен 2,3, Контрольная работа 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	7	7	7	7	14	14
Лабораторные	10	10	10	10	20	20
В том числе инт.	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	17	17	17	17	34	34
Контактная работа	17	17	17	17	34	34
Сам. работа	91	91	37	37	128	128
Часы на контроль	36	36	54	54	90	90
Итого	144	144	108	108	252	252

Программу составил(и):

к.фарм.н., доц., Латина С.Ф. _____

Рабочая программа дисциплины

Химические основы экологии

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)

составлена на основании учебного плана:

05.03.06 Экология и природопользование
утвержденного приказом ректора от 17.02.2023 № 72.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Протокол от 27 апреля 2023 г. № 11

Срок действия программы: 2023 - 2028 уч.г.

Зав. кафедрой Никифорова В.А.

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ протокол от 28 апреля 2023 г. №11

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Никифорова В.А.
(подпись)

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.
(подпись)

№ регистрации _____ 15 _____
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Экологии, безопасности жизнедеятельности и физической культуры

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Сформировать современное научное представление о веществе как об одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах превращения одних веществ в другие, а также навыки использования химических знаний и умений в практической деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.06.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин общеобразовательных программ.	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Геохимия окружающей среды	
2.2.2	Химико-аналитические методы в экологии	
2.2.3	Инструментальные методы контроля качества среды обитания	
2.2.4	Почвоведение	
2.2.5	Учение о гидросфере	
2.2.6	Теоретические основы и технологии очистки газовых выбросов	
2.2.7	Теоретические основы и технологии очистки сточных вод	
2.2.8	Экологический мониторинг	
2.2.9	Безопасность жизнедеятельности	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

Индикатор 1	ОПК-1.1 Применяет базовые знания фундаментальных разделов естественных наук при решении задач в профессиональной деятельности
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные теоретические положения и законы химии; современные представления о веществе; закономерности протекания химических процессов, необходимые для освоения химических основ экологии
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить химические исследования; осуществлять анализ полученных результатов и использовать полученные химические знания при решении задач в области экологии и природопользования
3.3	Владеть:
3.3.1	основной химической терминологией; навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Введение						
1.1	Лек	Современные экологические проблемы и роль химических наук в их решении.	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Э1 Э4	0	ОПК 1.1
1.2	Ср	Работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету.	2	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.6 Л2.9 Э1 Э4	0	ОПК 1.1

	Раздел	Раздел 2. Теоретические основы химии						
2.1	Лек	Строение вещества	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Лекция-визуализация
2.2	Лаб	Изучение свойств основных классов неорганических соединений	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ОПК 1.1
2.3	Лаб	Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.6 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Дискуссия
2.4	Лек	Основные закономерности протекания химических реакций	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Лекция-визуализация
2.5	Лаб	Определение теплового эффекта реакции нейтрализации	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Анализ конкретных ситуаций
2.6	Лаб	Определение скорости химической реакции. Химическое равновесие	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ОПК 1.1
2.7	Лек	Растворы. Дисперсные системы.	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Лекция-визуализация
2.8	Лаб	Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах электролитов	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Анализ конкретных ситуаций
2.9	Лек	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Лекция-визуализация
2.10	Лаб	Изучение окислительно-восстановительных реакций	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	1	ОПК 1.1 Анализ конкретных ситуаций
2.11	Лаб	Изучение электрохимических процессов	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ОПК 1.1

2.12	Ср	Работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету.	2	73	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ОПК 1.1
2.13	Экзамен	Подготовка к экзамену	2	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ОПК 1.1
	Раздел	Раздел 3. Химия биогенных элементов. Комплексные соединения						
3.1	Лек	Химические элементы в биосфере. Понятие и классификация биогенных элементов	3	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1	0	ОПК 1.1.
3.2	Лек	Общая характеристика и биологическая роль s-элементов	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	2	ОПК 1.1 Лекция - визуализаци я
3.3	Лаб	Изучение свойства соединений биогенных s-элементов	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э4	0	ОПК 1.1
3.4	Лек	Общая характеристика и биологическая роль p-элементов	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1	2	ОПК 1.1 Лекция- визуализаци я
3.5	Лаб	Изучение свойств биогенных соединений p-элементов	3	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э4	2	ОПК 1.1 Анализ конкретных ситуаций
3.6	Лек	Общая характеристика и биологическая роль d-элементов	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1	0	ОПК 1.1
3.7	Лаб	Изучение свойств соединений биогенных элементов d-элементы VI-Б, VII-Б, VIII-Б групп	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э4	1	ОПК 1.1 Анализ конкретных ситуаций
3.8	Лек	Комплексные соединения. Лигандообменные процессы в биосфере.	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1	0	ОПК 1.1
3.9	Лаб	Изучение комплексообразующей способности s-, p-, d-элементов	3	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э4	1	ОПК 1.1 Анализ конкретных ситуаций

3.10	Ср	Работа с рекомендованной основной и дополнительной литературой, ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; проведение самоконтроля; оформление отчетов по лабораторным работам.	3	20	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1 Э4	0	ОПК 1.1
3.11	Экзамен	Подготовка к экзамену	3	54	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1 Э4	0	ОПК 1.1
3.12	Контр.ра б.	Закрепление изученного теоретического материала путем приобретения навыков проведения химических расчетов, развитие навыков самостоятельной работы с литературой.	3	17	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ОПК 1.1

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (case-study (анализ конкретных ситуаций))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

I. Вопросы и задания для текущего контроля

Лабораторная работа "Изучение основных классов неорганических соединений"

- Почему в опыте 1 лакмус изменил окраску?
 - Какими свойствами обладает оксид меди (II)?
 - Почему гидроксид хрома (III) растворяется и в кислоте, и в щелочи?
 - При взаимодействии каких веществ протекает реакция нейтрализации?
 - При каких условиях образуются кислые соли? При каких условиях образуются основные соли?
 - Какая связь существует:
 - между основанием и кислотой;
 - основным оксидом и основанием;
 - металлом и основным оксидом;
 - кислотным оксидом и кислотой;
 - основным оксидом и кислотным оксидом?
 - Какие продукты можно получить при действии серной кислоты:
 - на хлорид натрия;
 - сульфат натрия?
 - Какие продукты образуются при взаимодействии гидроксида меди (II) с 1 молем азотной кислоты? Напишите уравнение реакции.
 - Назовите соли NaHSO_4 , MgOHNO_3 , CaCl_2 .
 - Какие продукты можно получить при действии серной кислоты:
 - на ортофосфат кальция;
 - сульфат натрия?
- Напишите уравнения реакций.

Лабораторная работа "Определение молярной массы эквивалента металла"

1. Дайте определение эквивалента вещества.
2. Что такое эквивалентный объем?
3. Как определить молярную массу эквивалента простого вещества? сложного вещества?
4. Какая химическая реакция лежит в основе экспериментального определения молярной массы эквивалента цинка?
5. Почему при расчетах молярной массы эквивалента цинка учитывается значение парциального давления водорода P_{H_2} ?
6. Дайте определение моля эквивалента вещества.
7. Как рассчитывают молярные массы эквивалента элемента, оксида, основания, кислоты, соли?
8. Приведите примеры химических соединений с молярной массой, равной молярной массе эквивалента.
9. Определите массу трех молей эквивалентов гидроксида натрия.
10. Какие практические методы определения эквивалента элемента, эквивалента сложного вещества существуют?

Лабораторная работа "Строение атома и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (дискуссия)"

1. Определите строение атомного ядра, покажите распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням для элемента указанного преподавателем;
2. Укажите квантовые числа формирующего электрона для указанного элемента;
3. Назовите аналоги электронной структуры элемента по формирующему электрону;
4. Какова окислительно-восстановительная способность относительно водорода (H) атомов элемента;
5. Укажите свойства элементарных частиц, составляющих атом.
6. Выделяется или поглощается энергия при переходе электрона с третьего энергетического уровня ($n=3$) на первый ($n=1$).
7. Укажите число атомных орбиталей на: а) s-подуровне, б) p-подуровне, в) d-подуровне, г) f-подуровне и определите максимальное число электронов на каждом из подуровней.
8. Возможно ли наличие в атоме двух электронов с одинаковыми значениями трех квантовых чисел: n , l и m_l . Приведите примеры.
9. Какие значения магнитного квантового числа характеризуют состояние p-электронов в атоме азота?

Лабораторная работа "Определение теплового эффекта реакции нейтрализации"

1. Какой знак имеет стандартная теплота образования:
а) жидкой воды; б) газообразной воды? Какая из указанных величин больше по абсолютному значению? Объясните, почему.
2. Что показывает энтальпия? Что показывает ΔH ?
3. Какой знак имеет изменение энтальпии в следующих процессах:
а) сгорание водорода;
б) конденсация водяного пара;
в) разложение воды на водород и кислород;
г) замерзание воды?
4. Указать уравнение каких реакции, является энтальпией образования вещества. Привести примеры.
5. Для какого вещества энтальпия образования равна нулю? Привести примеры
6. Какие уравнения называются термохимическими? Приведите примеры.
7. При каких условиях тепловой эффект химической реакции численно равен изменению энтальпии?
8. Для каких измерений используется калориметрическая установка?
9. На что указывает знак ΔH в проведенном опыте?
10. Почему тепловые эффекты реакций нейтрализации соляной и азотной кислот гидроксидом калия одинаковы, но отличаются от теплоты нейтрализации уксусной кислоты? В каком случае теплота нейтрализации больше?

Лабораторная работа "Определение скорости химической реакции. Изучение химического равновесия."

1. Напишите в общем виде математическое выражение для расчета скорости реакций.
2. Каким образом влияет повышение температуры на скорость реакции?
3. Чему равна константа скорости химической реакции? Каков физический смысл этой величины?
4. Напишите в общем виде математическое выражение константы химического равновесия.
5. Приведите примеры реакций, в которых изменение давления влияет на скорость реакции.
6. В чём заключается кинетическая характеристика химической реакции? Перечислите факторы, от которых она зависит.
7. Какая стадия сложной реакции называется лимитирующей?
8. Какой вид имеет кинетическое уравнение изучаемой в опыте 1 реакции?
9. Почему в качестве первой точки кривой скорости реакции в первом опыте правомерно использовать точку начала координат?
10. Почему графическая зависимость скорости реакции от температуры не может выражаться прямой линией? Используя уравнение Вант-Гоффа, установите форму линии и обоснуйте, почему нельзя начинать эту линию от начала координат.

Лабораторная работа "Изучение электролитической диссоциации и реакций в растворах солей"

1. В чем сущность теории электролитической диссоциации?
2. Что такое степень электролитической диссоциации?
3. На какие группы условно делят электролиты по величине степени диссоциации? Приведите примеры представителей этих групп.
4. Возможна ли реакция между гидроксидом натрия и хлоридом калия?
5. Укажите реакцию среды растворов следующих солей:
а) сульфата натрия;
б) карбоната калия;

- в) хлорида железа (III);
- г) фторида аммония.
6. Почему в опыте 1 гидроксид кобальта растворился только в растворе кислоты, а гидроксид хрома (III) – в растворе кислоты и в растворе щёлочи? Сделать вывод о характере электролитической диссоциации полученных гидроксидов.
7. Почему в опыте 2 произошло изменение окраски индикаторов в растворах кислоты и основания при добавлении солей?
8. При каких условиях реакции в растворах электролитов необратимы?
9. Какую окраску приобретает лакмус в кислой, нейтральной и щелочной средах?
10. Какие соли не подвергаются гидролизу? Приведите примеры.

Лабораторная работа "Изучение свойств дисперсных систем" (дискуссия)

1. Общие понятия о дисперсных системах; дисперсионная среда и дисперсная фаза.
2. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз, по интенсивности молекулярного, взаимодействия, по наличию структуры.
3. Коллоидно-дисперсные системы. Понятие и способы получения.
4. Структура коллоидных частиц.
5. Физические свойства коллоидных систем.
- 5.1 Оптические свойства
- 5.2 Кинетические свойства.
- 5.3 Кинетическая и агрегативная устойчивость.
- 5.4 Адсорбция.
- 5.5 Поверхностное натяжение
6. Коллоидные системы в природе, медицине, технике.

Лабораторная работа "Изучение окислительно-восстановительных реакций"

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Приведите примеры окислительно-восстановительных реакций.
3. Какое вещество называется окислителем, а какое – восстановителем? Приведите примеры.
4. Какой процесс называется окислением, а какой – восстановлением?
5. Приведите примеры процессов окисления; процессов восстановления.
6. Объясните, почему сульфит натрия может выступать в ОВР и как окислитель, и как восстановитель.
7. Объясните, используя результаты проведенных исследований, как влияет характер среды на процессы восстановления перманганата калия.
8. Определите, к какому типу относятся окислительно-восстановительные реакции, рассматриваемые в лабораторной работе.
9. Укажите, атом какого элемента в молекуле нитрата меди в опыте 3 является восстановителем, а какого – окислителем и почему.
10. Объясните, используя результаты проведенных исследований, какую функцию могут выполнять органические вещества в ОВР

Лабораторная работа "Изучение электрохимических процессов"

1. Какой процесс называется электролизом?
2. Какой электрод при электролизе называется катодом, а какой – анодом?
3. Чем отличаются процессы электролиза, протекающие в растворе и расплаве электролита?
4. Какие вещества могут восстанавливаться на катоде?
5. Какие вещества могут окисляться на аноде?
6. Объясните, какую роль в окислительно-восстановительных процессах играет катод, а какую – анод.
7. Почему изменился цвет раствора в катодном и анодном пространстве электролизера при электролизе водных растворов KI и K₂SO₄?
8. Какие электроды называются инертными? Из каких материалов они изготавливаются?
9. На каком электроде при электролизе водного раствора CuSO₄ появляется бурый налет? Что это за вещество?
10. Объясните, как протекает электролиз с растворимым анодом.

Лабораторная работа "Изучение химических свойств металлов"

1. Дайте названия продуктов взаимодействия металлов с хлором, азотом, кремнием, водородом, серой, фосфором, углеродом.
2. Укажите окислитель и восстановитель в реакции магния с кислотой и щелочью?
3. Какие свойства проявляет алюминий и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
4. Какие свойства проявляет железо (III) и его гидроксид при взаимодействии с серной кислотой и гидроксидом натрия?
5. Приведите реакции, подтверждающие амфотерные свойства цинка и его гидроксида.
6. Охарактеризуйте металлы, которые при обычных условиях взаимодействуют с водой.
7. Назовите продукты реакции взаимодействия кислот-неокислителей с металлами.
8. Напишите уравнение реакций взаимодействия железа с концентрированной и разбавленной азотной кислотой.
9. Назовите продукты реакции взаимодействия металлов со щелочами.
10. Напишите уравнения реакций взаимодействия меди с концентрированной серной кислотой.

Лабораторная работа ""Биогенные элементы как связующее звено между живой и неживой частями экосистем""

Вопросы для подготовки к дискуссии.

1. Содержание химических элементов в земной коре.
2. Биогенные элементы. Элементы-органогены.
3. Классификация биогенных элементов.
4. Общая характеристика s-элементов.
5. Общая характеристика p-элементов.
6. Общая характеристика d-элементов.
7. Связь между строением молекул и биологической активностью веществ. Разобрать на примере таких веществ как хлор, хлороводород, вода, хлорид натрия
8. «Металлы жизни». Их влияние на функцию ферментов и гормонов.
9. Взаимозаменяемость биогенных элементов. «Синергизм» и «антагонизм».
10. Нарушениями химического гомеостаза и его последствия для живых организмов.
12. Биогенная роль натрия, калия, кальция, магния, бора, углерода, кремния, азота, фосфора, серы, кислорода, фтора, хлора, брома, йода.

Лабораторная работа "Изучение свойств соединений биогенных s-элементов".

1. Дайте краткую химическую характеристику s-элементов.
2. Какова биологическая роль ионов Li^+ , Na^+ , K^+ в организме?
3. Объясните, почему ион Ba^{2+} токсичен для организма?
4. Какой комплекс иона магния во многих ферментативных реакциях выполняет функцию донора фосфатной группы?
5. Биогенная роль натрия, калия, кальция, магния.

Лабораторная работа "Изучение свойств соединений биогенных p-элементов".

1. Какие химические элементы называются p-элементами?
2. Охарактеризуйте кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений p-элементов.
3. Какие типы гибридизации характерны для p-элементов?
4. Какова связь между строением молекул и биологической активностью веществ. Разобрать на примере таких веществ как хлор, хлороводород, вода, хлорид натрия.
5. Биогенная роль бора, углерода, кремния, азота, фосфора, серы, кислорода, фтора, хлора, брома, йода.

Лабораторная работа "Изучение свойств соединений биогенных d-элементов".

1. Общая характеристика семейства d-элементов.
2. Комплексообразующая способность d-элементов.
3. Медь, серебро, цинк, ртуть как комплексообразователи.
4. Биологическая роль меди, серебра, золота.
5. Биологическая роль цинка, токсичность ртути, кадмия.
6. Влияние степени окисления d-элементов на кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства их соединений.
7. Краткая характеристика элементов VI-B группы. Свойства элементов и их соединений на примере хрома. Биогенная роль хрома и молибдена.
8. Краткая общая характеристика элементов VII-B группы. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства на примере соединений марганца. Биогенная роль марганца.
9. Краткая общая характеристика элементов VIII-B группы (триада желе-за). Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений железа. Железо как комплексообразователь. Биогенная роль железа и кобальта, применение их соединений в медицине.

Лабораторная работа "Изучение комплексообразующей способности s-, p-, d-элементов"

1. Основные понятия: комплексные соединения, комплексообразователь, лиганд, дентатность, координационное число.
2. Классификация комплексных соединений. Хелатные соединения. Макроциклические соединения. Многоядерные комплексы.
3. Основные положения координационной теории Вернера и метода валентных связей.
4. Комплексообразующая способность s-, p-, d-элементов.
5. Устойчивость комплексных соединений, их диссоциация, константа нестойкости, ее роль.
6. Лигандообменные равновесия: изолированные и совмещенные (конкурирующие). Понятие о металлолигандном гомеостазе.
7. Биок комплексы. Гемоглобин как хелатное комплексное соединение.
8. Типы реакций, происходящих в организме: кислотно-основные (протолитические), гетерогенные, комплексообразования (лигандообменные), окислительно-восстановительные (редокс-процессы).

II. Отчет по лабораторной работе.

III. Фонд тестовых заданий (300).

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа. Содержит контрольные вопросы и задания по всем разделам и темам дисциплины:

1. Современные экологические проблемы и роль химии в их решении;

2. Строение вещества;
3. Основные закономерности протекания химических реакций;
4. Растворы. Дисперсные системы;
5. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы;
6. Биогенные элементы как связующее звено между живой и неживой природой;
7. Свойства соединений биогенных s-элементов;
8. Свойства соединений биогенных p-элементов;
9. Изучение свойства соединений биогенных d-элементов.

6.3. Фонд оценочных средств

I. Вопросы к зачету

Раздел 1. Введение

- 1.1. Химия как основа научно-технического прогресса.
- 1.2 Роль химической науки в решении экологических проблем.

Раздел 2. Теоретические основы химии

- 2.1. Основные классы неорганических соединений.
- 2.2. Генетическая связь между классами неорганических соединений
- 2.3. Основные понятия и законы химии: закон сохранения массы, закон эквивалентов, газовые законы, закон постоянства состава вещества.
- 2.4. Атом. Атомно-молекулярное учение. Структура атома. Энергетические характеристики атома.
- 2.5. Формирование электронной оболочки атома. Принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
- 2.6. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Значение. Строения.
- 2.7. Электронная конфигурация атома и периодическая система. Изменение свойств элементов в периодах и группах.
- 2.8. Типы химической связи. Валентность. Основные характеристики химической связи (длина, энергия, валентные углы).
- 2.9. Ионная связь. Структура ионных соединений.
- 2.10. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: полярность, направленность, насыщенность.
- 2.11. Химические системы. Термодинамические параметры и термодинамические функции.
- 2.12. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Изменение энтальпии в эндо- и экзотермических реакциях.
- 2.13. Основные законы термохимии. Закон Гесса. Следствие из него. Энтальпия образования химических соединений.
- 2.14. Понятие об энтропии. Изменение энтропии при химических реакциях и фазовых переходах.
- 2.15. Энергия Гиббса реакции. Направленность химических процессов.
- 2.16. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенной и гетерогенной реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
- 2.17. Скорость химической реакции. Закон действия масс для гомогенной и гетерогенной реакции.
- 2.18. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
- 2.19. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ.
- 2.20. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.
- 2.21. Направление смещения равновесия. Принцип Ле-Шателье.
- 2.23. Растворы, как гомогенные системы. Процесс растворения, растворимость.
- 2.24. Способы выражения концентраций растворов.
- 2.25. Свойства идеальных растворов. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
- 2.26. Свойства идеальных растворов. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Следствия из закона Рауля.
- 2.27. Растворы электролитов. Отклонение от закона Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент.
- 2.28. Теория электролитической диссоциации.
- 2.29. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
- 2.30. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
- 2.31. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
- 2.32. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
- 2.33. Дисперсные системы, их классификация.
- 2.34. Коллоидные растворы. Образование коллоидных растворов.
- 2.35. Свойства коллоидных растворов (оптические, кинетические, электрические, адсорбция, поверхностное натяжение).
- 2.36. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители.
- 2.37. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.
- 2.37. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса).
- 2.38. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.
- 2.39. Химические источники электрического тока (гальванические элементы, аккумуляторы).
- 2.40. Коррозия металлов.
- 2.41. Способы защиты от коррозии.
- 2.42. Электролиз. Законы электролиза. Применение электролиза.
- 2.43. Электролиз растворов, расплавов. Анодные и катодные процессы.

II. Экзаменационные вопросы

Раздел 3. Химия биогенных элементов. Комплексные соединения.

1. Понятие о биогенности химических элементов. Классификация и распространенность химических элементов в организме человека и в окружающей среде.
2. Человек и биосфера. Экологические проблемы глобальные и региональные. Кислотные дожди.

3. Натрий и калий. Общая характеристика, электронное строение атомов натрия и калия (электронные и электронно-графические формулы).
4. Физические, химические свойства и соединений натрия и калия.
5. Натрий и калий в организме человека и в окружающей среде. Применение соединений натрия и калия.
6. Строение атомов кальция и магния (электронные и электронно-графические формулы).
7. Биологическая роль кальция и магния, применение их соединений кальция и магния.
8. Углерод и кремний. Строение атомов (электронные и графические формулы).
9. Биогенная роль углерода и кремния. Токсическое действие оксида углерода(II).
10. Углерод как основа органических соединений. Особенности электронного строения атома углерода.
11. Особенности органических соединений и причины их многообразия.
12. Значение органических соединений в природе и жизни человека.
13. Теории строения органических соединений.
14. Основные классы органических соединений, гомологические ряды.
15. Номенклатура и классификация органических соединений.
16. Общая характеристика и классификация углеводородов алифатического ряда. Токсикологические и санитарно-гигиенические характеристики алкановых, алкеновых и алкиновых УВ.
17. Общая характеристика и классификация ароматических углеводородов. Токсикологические и санитарно-гигиенические характеристики ароматических УВ.
18. Общая характеристика и классификация кислородсодержащих органических соединений.
19. Общая характеристика и химические свойства спиртов.
20. Токсикологические и санитарно-гигиенические характеристики спиртов.
21. Общая характеристика и химические свойства фенолов.
22. Токсикологические и санитарно-гигиенические характеристики фенолов.
23. Общая характеристика и химические свойства карбонильных соединений.
24. Токсикологические и санитарно-гигиенические характеристики альдегидов и кетонов.
25. Общая характеристика и химические свойства карбоксильных соединений.
26. Токсикологические и санитарно-гигиенические характеристики карбоновых кислот.
27. Общая характеристика и классификация азотсодержащих органических соединений.
28. Токсикологические и санитарно-гигиенические характеристики азотсодержащих органических соединений.
29. Органические вещества природного происхождения.
30. Органические вещества не природного происхождения.
31. Азот. Фосфор. Электронное строение атомов и молекул.
32. Биологическая роль азота, фосфора. Нитраты и нитриты, их токсическое действие на организм.
33. Кислород, сера. Строение атомов (электронные и электронно-графические формулы), молекулы кислорода.
34. Биологическая роль серы и кислорода. Применение серы и ее соединений.
35. Галогены, строение атомов. Важнейшие соединения, биологическая роль.
36. Важнейшие микроэлементы: железо, марганец, хром. Строение атомов (электронные и электронно-графические формулы).
37. Биологическая роль железа, марганца, хрома. Токсичность соединений.
38. Важнейшие микроэлементы: Co, Cu, Zn, их строение, биологическая роль.
39. Тяжелые металлы, их токсическое действие на организм.
40. Зависимость свойств соединений от природы химической связи в них на примере: N₂, H₂O, NaCl и др.
41. Представление о комплексных соединениях: строение, изомерия.
42. Номенклатура и классификация комплексных соединений.
43. Характерные свойства комплексных соединений
44. Характер связей в комплексных соединениях с точки зрения метода валентных связей. Поясните на примерах: [Ag(NH₃)₂]Cl, K₂[Zn(OH)₄], [Pt(NH₃)₂Cl₂], K₃[Fe(CN)₆].
45. Понятие о хелатных, макроциклических комплексных соединениях. Гемоглобин как хелатное соединение.
46. Комплексообразующая способность s-, p-, d-элементов. Понятие о металло-лигандном гомеостазе.

III. Экзаменационные билеты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для текущего контроля. Отчет по лабораторной работе. Фонд тестовых заданий. Вопросы к зачету. Контрольная работа. Экзаменационные вопросы. Экзаменационные билеты.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП. 1	Глинка Н.Л.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014	99	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 2	Ларичев Т. А., Кожухова Т. Ю.	Основы химии элементов: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232759
Л1. 3	Ларичев Т. А.	Геохимия окружающей среды: опорные конспекты	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232758
Л1. 4	Апарнев А. И., Синчурина Р. Е.	Химия: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575308

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Коровин Н.В.	Общая химия: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2007	15	
Л2. 2	Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л.	Химические свойства неорганических веществ: Учеб. пособие для вузов	Москва: КолосС, 2008	10	
Л2. 3	Волков Н.И., Мелихова М.А.	Химия: Учебное пособие для вузов	Москва: Академия, 2007	10	
Л2. 4	Башкин В.Н.	Биогеохимия: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2008	15	
Л2. 5	Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н.	Экологические основы производств :взаимосвязь экологии, химии и биотехнологии: Учебное пособие	Москва: МГУЛ, 2003	5	
Л2. 6	Зайцев О.С.	Химия: учебное пособие	Москва: Академия, 2008	5	
Л2. 7	Лапина С.Ф.	Химия: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2018	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Лапина%20С.Ф.Химия.Учеб.пособие.2018.pdf
Л2. 8	Варданян М.А., Лапина С.Ф.	Химия: лабораторный практикум для технических направлений подготовки академического бакалавриата	Братск: БрГУ, 2015	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Химия/Варданян%20М.А.%20Химия.Лаб.%20практикум.2015.pdf
Л2. 9	Шустов С. Б., Шустова Л. В., Горбенко Н. В.	Химические аспекты экологии: учебное пособие	Москва: Русское слово — учебник, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485674

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Русина О.Б.	Химия: Методические указания для подготовки студентов к текущему и итоговому контролю	Братск: БрГУ, 2011	80	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Химическая информационная сеть России	http://www.chemnet.ru/
Э2	Сайт о химии. Форум химиков.	http://www.xumuk.ru/

Э3	Образовательный ресурс по химии «Алхимик»	http://www.alhimik.ru/
Э4	Ежемесячный научно-популярный журнал «Химия и Жизнь»	http://www.hij.ru/

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
3114	Учебная аудитория	Меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 48 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	Лек
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
2420	Лаборатория общей неорганической химии №1	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Муфельная печь. Дополнительно: - меловая доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) - 26 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	
2422	Лаборатория общей неорганической химии №2	Основное оборудование: - Стол химический; - Шкаф вытяжной; - Шкаф сушильный; - Весы ВЛА-200М; - Весы ВЛКТ-500М. Дополнительно: - меловая доска – 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест) – 22 шт.; - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.;	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа обучающихся над изучением дисциплины из следующих элементов: самостоятельное изучение материала по учебникам и учебным пособиям, выполнение контрольной работы, прохождение текущего контроля, лабораторного практикума, посещения лекций, индивидуальных и групповых консультации, промежуточной аттестации - зачета, экзамена.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо, прежде всего, ознакомиться с ее содержанием по тематическому плану, объемом каждой темы и последовательностью содержащихся в ней вопросов. Изучать курс следует по отдельным темам. При первом чтении следует получить общее представление об изучаемых вопросах, а также отмечайте трудные и неясные места. Затем переходить к детальному изучению материала.

Необходимо усвоить все теоретические положения, математические зависимости и их выводы, а также принципы составления уравнений. Вникнуть в сущность того или иного вопроса. Изучение вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.

Лекции - выражают основное содержание знаний изучаемых дисциплин, организуют формирование знаний в систему, устанавливают связь со всеми видами учебной работы. Лекции читаются по основным разделам курса химия. При этом детально рассматриваются недостаточно полно освещенные в учебной и учебно-методической литературе понятия и закономерности, составляющие теоретические основы дисциплины «Химия».

Методика работы с лекционным материалом

1. Обязательным условием является посещение всех лекций и конспектирование

излагаемого материала.

2. Усвоение и закрепление материалов лекции необходимо проводить в первые дни после её прослушивания, так как это потребует наименьших затрат времени на изучение данной темы.

3. Вначале необходимо изучить конспект лекции, схемы и рисунки, приведённые в нём. При необходимости следует обратиться к рекомендованной литературе и дополнить лекционные сведения.

4. В заключение мысленно проработать ответы на вопросы плана лекции.

5. В случае пропуска лекции изучение материала и подготовку реферата по теме лекции проводить по рекомендованной литературе. При этом значительно увеличивается время самоподготовки.

6. Повторно возвратиться к материалам лекции необходимо:

- при подготовке к итоговому занятию; при подготовке к итоговому контролю (при этом необходимо обратить внимание на объём контрольных вопросов).

Лабораторный практикум включает в себя лабораторные работы по основным темам курса химия и направлен на углубленное изучение теоретического материала и на приобретение умения, навыков и опыта проведения эксперимента, анализа и обработки его результатов.

При подготовке к выполнению лабораторных работ используются методические указания, в которых описаны методы исследования, условия проведения опытов и сформулированы вопросы и задания к лабораторным работам.

С целью оценки уровня освоения материала по каждой лабораторной работе составляется отчет, на основании которого проводится защита лабораторной работы.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях, снабженных необходимым оборудованием и химической посудой. Для активизации процесса освоения приемов лабораторного эксперимента студенты кооперируются в группы по 2-3 человека, что позволяет коллективно обсуждать его результаты и формулировать выводы.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления и закрепления полученных в ходе аудиторных занятий знаний и приобретения навыков использования рекомендуемой литературы, навыков научного исследования. Самостоятельная работа включает решение задач расчетного характера, подготовку и завершение оформления лабораторных работ, подготовку к контрольным мероприятиям, посещение консультаций, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, работу на компьютере и в библиотеке, экзамену и т.п.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы. Умение работать с литературой означает научиться осмысленно пользоваться источниками.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Изучение литературы требует ведения рабочих записей. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Одной из основных форм записи является конспект. Конспект – сложная запись содержания исходного текста, включающая в себя заимствования (цитаты) наиболее примечательных мест в сочетании с планом источника, а также сжатый анализ записанного материала и выводы по нему.

Для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы проводится текущий контроль знаний обучающихся. Он обеспечивается рецензированием отчетов по лабораторным работам, проверкой конспектов лекций, устным опросом на аудиторных занятиях. Для проведения текущего контроля используются также тестовые технологии. Тестовый контроль проводится в дисплейных классах на компьютерах и в бланковом виде. учитываются при текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия» может проводиться, как в форме собеседования по экзаменационным вопросам, так и с использованием тестовых технологий.

Подготовка к промежуточной аттестации начинается с первого занятия по дисциплине, на котором преподаватель знакомит обучающихся с основными требованиями к текущей и итоговой аттестации. Важно с самого начала планомерно осваивать материал, прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Лекции, лабораторные и контрольные работы являются важными этапами подготовки, поскольку обучающийся имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы