*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации*
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования*
*«Северо-Осетинский государственный университет*
*имени Коста Левановича Хетагурова»*

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ А.М. Дигурова
«_30_» _04_____ 2020 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# «ХИМИЯ»

Направление/специальность **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль «**Геоэкология»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2020

Рабочая программа дисциплины Химия составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 998 от «11» августа 2016 года; учебным планом направления подготовки бакалавра 05.03.06 Экология и природопользование по профилю Геоэкология, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» » от 30.04.2020 г., протокол № 9

Составитель: доцент Кабанов С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и неорганической химии
(протокол № 8 от «24» марта 2020 г.)
Зав. кафедрой_____ Лолаев А.Б.

Одобрена советом факультета географии и геоэкологии

(протокол № 8 от «31» марта 2020 г.)

Председатель_____Хацаева Ф.М.

| | Очная форма обучения |
|---|---|
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Лекции | 18 |
| Практические(семинарские) занятия | - |
| Лабораторные занятия | 18 |
| Консультации | - |
| Итого аудиторных занятий | 36 |
| Самостоятельная работа | 36 |
| Курсовая работа | - |
| Форма контроля | Зачет |
| Общее количество часов | 72 |

## 1.Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 ч.)

## 2. Цели освоения дисциплины

Предлагаемый курс «Химия» включает объем химических знаний, необходимых для дальнейшего формирования в сознании студентов химической картины мира.

**Цель дисциплины:** показать роль химии в системе наук, научить использовать законы и понятия общей химии в разделах других наук.

**Задачи дисциплины:**

- изучение законов и теорий общей и неорганической химии, которые являются фундаментом для освоения других естественнонаучных, специальных и профессиональных дисциплин.
- формирование системных знаний для понимания основных закономерностей взаимосвязи между строением и химическими свойствами вещества, протекания химических реакций.
- формирование умений выполнять расчеты параметров процессов для прогнозирования превращения неорганических и координационных соединений на основе общих законов химии, свойств и реакций этих соединений.

## 3. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП дисциплина «Химия» относится к обязательным дисциплинам блока 1 - **Б1.Б.9**.

Для изучения данного курса студенты должны владеть знаниями школьного курса основ химии. К началу изучения данного курса студенты имеют хорошую

математическую подготовку, что позволяет рассматривать некоторые вопросы курса на достаточном математическом уровне

Для успешного освоения данной учебной дисциплины студенты должны обладать следующими «входными» знаниями, умениями и готовностями:

- **знать**: основные понятия, законы и теории химии по программе общего основного образования, правила работы в химической лаборатории;
- **уметь:** уверенно пользоваться химической терминологией и символикой, проводить расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе», исследовать свойства неорганических веществ, прогнозировать возможность осуществления химических реакций, объяснять закономерности их протекания, анализировать результаты проведенных опытов и делать достоверные выводы;.
- **владеть**: навыками химического эксперимента.

Содержание дисциплины «Химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Экология» (Б1.Б.11), «Биология» (Б1.Б.10).

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей **общепрофессиональной компетенции**:

- способностью использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии (**ОПК-2**).

В результате изучения учебной дисциплины «Химия» студенты должны:

***знать***:

- теоретические основы химии (**ОПК-2**);

- основные классы неорганических веществ, их свойства и области применения (**ОПК-2**);
- основные закономерности протекания химических реакций (**ОПК-2**);

***уметь:***

- применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (**ОПК-2**);
- прогнозировать на основе информационного поиска конкретные свойства веществ (**ОПК-2**);

***владеть:***

- навыками химического эксперимента (**ОПК-2**);
- прикладными методами научного исследования в профессиональной сфере (**ОПК-2**).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

| Номер недели | Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине | Занятия | | | Самостоятельная работа студентов | | | Формы контроля | Количество баллов | | Литература |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | л | лаб | ЭО и ДОТ | Содержание | Часы | ЭО и ДОТ | | min | max | |
| 1-2 | Введение в химию. Атомно-молекулярное учение в современной химии. Простые и сложные вещества. Основные понятия и законы химии. Техника безопасности в химической лаборатории. | 2 | 2 | | Химические свойства простых и сложных неорганических веществ | 2 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование | 3 | 6 | [1-5] |
| 3-4 | Важнейшие классы неорганических веществ. Номенклатура, классификация оксидов, кислот, оснований, солей. Химические свойства представителей основных классов неорганических соединений | 2 | 2 | | Вывод химических формул. Расчёты по химическим формулам и уравнениям. Реакционная способность неорганических веществ Решение задач | 4 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование | 3 | 6 | [1-5] |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5-6 | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, массовые числа атомов, изотопы. Строение электронной оболочки атома. Зависимость свойств элементов от строения их атомов. | 2 | 2 | | Теория химического строения. Электронное строение. Основы стереохимии. Определение массовой доли веществ в растворах. Решение задач | 2 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование | 4 | 7 | [1-5] |
| 7-8 | Химическая связь. Химическая связь и строение вещества. Ковалентная связь. Типы кристаллических решёток. Степени окисления элементов | 2 | 2 | | Описание химических связей в молекулах с использование м методов ВС и МО. | 4 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование | 3 | 6 | [1-5] |
| 9 | 1 РУБЕЖНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА | | | | Подготовка к 1 рубежной контрольной | 2 | | Компьютер. тестирование | 14 | 25 | [1-5] |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | работе. | | | | | | |
| 9-10 | Основы термодинамики и кинетики. Тепловые эффекты реакций. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие | 2 | 2 | | Расчет тепловых эффектов реакций, расчет изменения энтропии и энергии Гиббса при протекании реакций. Описание состояния химического равновесия с использованием принципа Ле Шателье, расчет константы равновесия. | 4 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з тестирование | 3 | 5 | [1-5] |
| 11-12 | Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие | 2 | 2 | | Природа веществ – окислителей и | 4 | | Конспект, устный опрос, тестирование | 3 | 5 | [1-5] |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные процессы | | | | восстановителей. Решение окислительно-восстановительных реакций | | | | | | |
| 13-14 | Растворы. Электролитическая диссоциация | 2 | 2 | | Расчет концентрации растворов (6 способов выражения концентрации), расчет давления пара, температур кипения и затвердевания, осмотического давления растворов электролитов и неэлектролитов. | 4 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование | 3 | 5 | [1-5] |
| 15-16 | Ионные реакции. Гидролиз солей | 2 | 2 | | Поверхностные явления и адсорбция. Коллоидные | 4 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование | 3 | 5 | [1-5] |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ПАВ Электрические свойства, устойчивость и коагуляция коллоидных систем | | | | | | |
| 17 | Гальванические элементы. Электролиз водных растворов электролитов. Прием практических навыков | 2 | 2 | | Генетическая связь между важнейшими классами неорганических соединений. Жесткость воды | 4 | | Конспект, устный опрос, проверка д/з, тестирование | 3 | 5 | [1-5] |
| 18 | 2 РУБЕЖНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА. | | | | Подготовка к 2 рубежной контрольной работе. | 2 | | Компьютер. тестирование | 14 | 25 | [1-5] |
| | ИТОГО | 18 | 18 | | | 36 | | | 56 | 100 | |

# 6. Образовательные технологии

| №/п. | Тема | Вид занятия | Количество часов | Активные формы | Интерактивные формы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение в химию. Атомно-молекулярное учение в современной химии. Простые и сложные вещества. Основные понятия и законы химии. | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 2 | Важнейшие классы неорганических веществ. Номенклатура, классификация оксидов, кислот, оснований, солей. Химические свойства представителей основных классов неорганических соединений | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-диалог | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 3 | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, массовые числа атомов, изотопы. Строение электронной оболочки атома. Зависимость свойств элементов от строения их атомов. | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 4 | Химическая связь. Химическая связь и | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа, Лекция-диалог | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | строение вещества. Ковалентная связь. Типы кристаллических решёток. Степени окисления элементов | | | | «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 5 | Основы термодинамики и кинетики. Тепловые эффекты реакций. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа, Лекция-диалог | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 6 | Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные процессы | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа, Лекция-диалог | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 7 | Растворы. Электролитическая диссоциация | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа, Лекция-диалог | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 8 | Ионные реакции. Гидролиз солей | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа, Лекция-диалог | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |
| 9 | Гальванические элементы. Электролиз водных растворов электролитов. | Лекция Лабораторное | 2/2 | Лекция-беседа, Лекция-диалог | Сайт дистанционного обучения (ДО) СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/ |

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя: подготовку конспектов по темам лабораторных занятий, письменные домашние задания, тестирование, устный опрос. Студенты письменно выполняют задания для самостоятельной работы, пользуясь теоретическим материалом (лекции, учебная литература, интернет-ресурсы по данной теме), после чего проводится разбор данной темы под руководством преподавателя.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Химия» (Табл. 5.1.), а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: http://distedu.nosu.ru/.

## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации, самостоятельной работы, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

**БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ**

| Форма контроля | Мин. кол-во баллов | Макс. кол-во баллов |
|---|---|---|
| Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:<br>- выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) (9) –9 б<br>- подготовка и ответы на лабораторных занятиях 1 б·8 =8 б ●<br>- выполнение и оформление результатов лабораторных работ - 1 б● 8 =8 б | **0** | **25** |

| | | |
|---|---|---|
| 1-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест) | **0** | **25** |
| Текущая оценка студента в течение 10-17 недели состоит из:<br>- выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) (9) –9 б<br>- подготовка и ответы на лабораторных занятиях 1 б● 8 =8 б ●<br>- выполнение и оформление результатов лабораторных работ - 1 б● 8 =8 б | **0** | **25** |
| 2-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест) | **0** | **25** |

**Примеры оценочных средств:**

**Билеты для проведения письменных контрольных работ по**

по теме " Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, массовые числа атомов, изотопы. Строение электронной оболочки атома. Зависимость свойств элементов от строения их атомов"

**Билет 1**

1. Схематически изобразите тип орбитали, условное обозначение, максимальное число электронов, на каких уровнях появляются, графические формулы атомных орбиталей.

2. Дайте определение электронной конфигурации атома.

3. Дайте разъяснение, что такое провал электрона. Приведите примеры.

4. Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома аргона, имеет ион: 1) $Na^{+}$; 2) $Cu^{2+}$; 3) $S^{2-}$; 4) $F^{-}$.

## Билет 2

1. Какие правила существуют для определения электронной конфигурации элемента?
2. Дайте определения ионам. Приведите примеры.
3. Дайте определения, что такое основное состояние атома, возбужденное состояние атома. Приведите примеры.
4. Электронную конфигурацию, идентичную конфигурации атома неона, имеет ион: 1) $Na^{+}$; 2) $Cu^{2+}$; 3) $S^{2-}$; 4) $F^{-}$.

## Вопросы к зачету:

1. Оксиды. Классификация и номенклатура оксидов
2. Химические свойства кислотных оксидов
3. Химические свойства основных оксидов
4. Химические свойства амфотерных оксидов
5. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот
6. Химические свойства кислот
7. Основания. Классификация оснований
8. Химические свойства оснований
9. Амфотерные гидроксиды, их химические свойства
10. Соли. Классификация и номенклатура солей
11. Химические свойства солей
12. Кислые и основные соли
13. Закон сохранения массы. Основное содержание атомно-молекулярного учения
14. Простое вещество и химический элемент
15. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений
16. Молярная масса. Количество вещества
17. Закон объёмных отношений. Закон Авогадро. Нормальные условия

18. Универсальный газовый закон. Законы Гей-Люссака, Бойля-Мариотта, Менделеева-Клапейрона
19. Понятие эквивалента. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов
20. Строение атома
21. Энергетическое состояние электрона в атоме
22. Квантовые числа
23. Принцип Паули. Электронная структура атомов и периодическая система элементов
24. Изотопы
25. Ковалентная связь. Метод валентных связей
26. Неполярная и полярная ковалентная связь
27. Способы образования ковалентной связи
28. Метод молекулярных орбиталей
29. Ионная связь
30. Водородная связь
31. Основные закономерности протекания химических реакций
32. Термохимические расчёты
33. Скорость химической реакции
34. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ
35. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ
36. Катализ
37. Скорость реакции в гетерогенных системах
38. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие
39. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Факторы, определяющие направление протекания химических реакций
40. Термодинамические величины. Внутренняя энергия и энтальпия

41. Энтропия и энергия Гиббса
42. Стандартные термодинамические величины
43. Вода. Вода в природе
44. Химические свойства воды
45. Характеристика растворов. Процесс растворения
46. Способы выражения концентрации растворов
47. Растворимость.
48. Осмос
49. Растворы электролитов
50. Теория электролитической диссоциации
51. Степень диссоциации. Сила электролитов
52. Константа диссоциации
53. Сильные электролиты
54. Ионно-молекулярные уравнения
55. Произведение растворимости
56. Диссоциация воды. Водородный показатель
57. Смещение ионных равновесий
58. Гидролиз солей
59. Окислительно-восстановительные процессы. Метод электронного баланса. Метод полуреакций
60. Электролиз растворов и расплавов солей
61. Катодные процессы при электролизе
62. Анодные процессы при электролизе
63. Металлы. Физические и химические свойства металлов
64. Галогены. Физические и химические свойства галогенов.
65. Галогеноводородные и кислородсодержащие кислоты

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

*а) основная литература:*

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для студ. нехим. спец. вузов. М.: ИД Юрайт, 2010. – 727 с. / https://arttaller.com/books/sdelay_sam/glinka/glinka.html

2. Семенов И.С., Перфилов И.Л Химия: учебник. СПб.: Химиздат, 2007. – 593 с.

3. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по неорганической химии. М.: Высшая школа, 2009. – 743 с.

*б) дополнительная литература:*

4. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие. М.: Интеграл-Пресс, 2007. – 80 с.

5. Бобкова Л.А., Коротченко Н.М. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: Учебно-методическое пособие. Томск: ТГУ, 2015. – 114 с.

*в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке *e-library*,
- электронной библиотеке диссертаций РГБ,
- университетской библиотеке *online*;
- http://c-books.narod.ru. Литература по химии.

## 10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные

аудитории; оснащенные интерактивной доской, проектором, химическая лаборатория.

## 11. Лист обновления/актуализации

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры общей и неорганической химии от «__28__» ___июня___ 2019_ г., протокол № _15_.

Программа одобрена на заседании совета факультета _____ от «___» _____ 20____ г., протокол № ____.

Программа актуализирована.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры общей и неорганической химии

Протокол заседания кафедры от « ____» _____ 20___ г. № _____.