

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



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«Дополнительные главы химии»**

Направление подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль)

**«ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ХИМИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА И  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения-**очная**

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г., N 671, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» протокол № 9 от 30.04.2020 г.

Составитель: к.х.н., доцент С.В. Кабанов

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы и 108 академических часов.

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	18
Практические (семинарские) занятия	36
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	54
Самостоятельная работа	54
Курсовая работа	нет
Форма контроля	
Зачет	+
Общее количество часов	108

## 2. Цели освоения дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденному приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 года № 671, цель изучения курса дополнительные главы химии – восполнить пробелы знаний школьного курса общей и неорганической химии, способствовать лучшему пониманию университетского курса химии. Студент должен освоить важнейшие законы общей химии и основные закономерности, определяющие свойства и превращения веществ, и на этой основе изучить учебный материал курса «Неорганическая химия».

Изучение данной дисциплины служит подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности в областях – научно-исследовательской и педагогической согласно профессиональным стандартам:

1. **Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»**, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326).
2. **01.004. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 24 сентября 2015 г. № 38998).
3. **40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»** утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия.Б1.В.10

Для изучения дисциплины "Дополнительные главы химии" необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в курсе химии средней школы в соответствии с требованиями ФГОС Основного общего образования (приказ № 1897 от 17.12.2010 с дополнениями 2014 и 2015 гг.).

#### **Знать:**

1) основы химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;

#### **Уметь:**

1) самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

4) соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

5) оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

6) организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

7) устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;

8) использовать информационно-коммуникационные технологии, активно пользоваться словарями и другими поисковыми системами;

9) осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности;

10) создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

#### **Владеть:**

1) основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;

2) представлениями о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф;

3) экологическим мышлением, умением применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

4) основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

5) первоначальными систематизированными представлениями о веществах, их превращениях и практическом применении, понятийным аппаратом и символическим языком химии;

6) устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Изучение курса "Дополнительные главы химии" предполагает формирование у студента следующей компетенции:

**Профессиональные компетенции (ПК): ПК-1.** Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, а также естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности.

**ПК-1.1.** Использует знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;

**ПК-1.2** Прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их свойствах и химическом строении;

**ПК-1.3.** Использует современные теоретические представления химической науки и естественнонаучные знания в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* основные принципы, законы, положения, методологию изучаемых дисциплин.

*Уметь:* использовать основные законы и положения химии для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; прогнозировать свойства химических соединений и материалов на основе данных об их свойствах и химическом строении.

*Владеть:* навыками использования фундаментальных химических законов и естественнонаучных знаний в процессе выполнения научного исследования, а также в своей профессиональной деятельности.

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (**частично**) следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ) и трудовые функции (ТФ):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
	Код	Наименование	Наименование	Код
01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6
01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального	А	Преподавание по программам Профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и	Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП;	А/01.6

образования и дополнительного профессионального образования»		дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации	Педагогический контроль и оценка освоения образовательной программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП в процессе промежуточной и итоговой Аттестации;	A/02.6
			Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП	A/03.6

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5	5
			Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5	5
			Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5	5

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ не де ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Аудиторные занятия, часы			Самостоятельна я работа		Форм ы контр оля	Количество баллов текущей работы для аттестации		Ком пете нции	Ли тер а тур а [ ... ]
		л	пр	ла б	Содержа ние	Час ы		Ми н	Макс		
1	Важнейшие понятия (формулировки): атом, элемент, молекула, ион, простое вещество, сложное вещество, валентность, степень окисления, химическая формула, химическая реакция. Периодический закон Д.И. Менделеева. Понятия: периодическая система, порядковый номер элемента, период, группа. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов в группах и подгруппах.	2	2	-	Знаки и названия химических элементов.	1	Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8	УК -1, 2	1-3
2	Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях. Понятия: ядро атома, электрон, электронная оболочка, атомная орбиталь (квантовая ячейка), уровень, подуровень. 3. Химическая связь. Типы химической связи. Зависимость типов химической связи от природы взаимодействующих атомов. Структурные формулы молекул.	-	2	-	Ионная связь		Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8		
3	Классификация химических реакций: - по числу веществ, - по обратимости, - по тепловому эффекту, - по изменению степени окисления, - по заряду частиц.	2	2	-	Примеры реакций каждого типа.	2	Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8	УК -1, 2	1, 5
4	Теория электролитической диссоциации. Примеры полной и ступенчатой диссоциации кислот и оснований. Диссоциация солей. Примеры ионных уравнений реакций, записанных в полном и кратком виде.	-	2		Расчет теплового эффекта		Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8		
5	Важнейшие классы неорганических соединений. Понятия оксида, кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.	2	2	-	Пероксиды	2	Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8	УК -1, 2	1, 8

							е работ ы				
6	Генетическая связь между классами неорганических соединений.	-	2		Неорганические соединения, не включенные в важнейшие классы.		Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8		
7	Оксиды. Классификация оксидов (4 группы). Примеры реакций получения оксидов (3 примера).	2	2	-	Несолеобразующие оксиды	2	Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8	УК -1,2	1,8
8	Отношение оксидов различных групп к воде, кислотам и щелочам; взаимодействие оксидов между собой.	-	2		Соответствие оксидов и кислот		Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8		
9	Кислоты. Классификация кислот по следующим признакам: а) основность, б) содержание кислорода, в) сила электролита, г) летучесть, д) растворимость. Примеры реакций получения кислот (3 примера).	2	2	-	Правила вытеснения кислот.	2	Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8	УК -1,2	1,8
10	Взаимодействие кислот с металлами, оксидами, основаниями и солями (привести примеры реакций). Особые свойства кислот-окислителей ( $\text{HNO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ конц.).	-	2		Кислоты в таблице растворимости		Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8		
11	Основания. Классификация оснований по растворимости и силе электролита. Особые свойства гидроксида аммония. Примеры реакций получения оснований (3 примера). Получение гидроксида аммония.	2	2	-	Растворимые и плохо растворимые основания.	2	Домашнее задание, семинар, рубежные контрольные работы	1,55	2,8	УК -1,2	1,8



							е работ ы				
12	Отношение оснований к кислотам, кислотным оксидам, солям, неметаллам и амфотерным металлам. Особые свойства амфотерных оснований (примеры реакций).	-	2		Гидрат аммиака		Дома шнее задани е, семинар, рубежные контрольные работы	1, 55	2,8		
13	Соли. Классификация солей (5 групп). Примеры реакций получения солей (11 способов). Взаимодействие солей с кислотами, основаниями и солями (примеры).	2	2	-	Классификация солей по отношению к гидролизу.	2	Дома шнее задани е, семинар, рубежные контрольные работы	1, 55	2,8	УК -1, 2	1, 7, 8
14	Гидролиз солей (ионные и молекулярные уравнения ступенчатого гидролиза).	-	2		Гидролиз соединений неметаллов между собой		Дома шнее задани е, семинар, рубежные контрольные работы	1, 55	2,8		
15	Понятие окислительно-восстановительной реакции, окислителя, восстановителя. Примеры межмолекулярных, внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций и реакций диспропорционирования.	2	2	-	Типичные окислители.	2	Дома шнее задани е, семинар, рубежные контрольные работы	1, 55	2,8	УК -1, 2	1, 6
16	Метод электронного баланса как метод подбора коэффициентов.	-	2		Типичные восстановители.		Дома шнее задани е, семинар, рубежные контрольные работы	1, 55	2,8		
17	Физические величины, используемые при решении расчетных задач: масса, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, постоянная Авогадро, молярная масса, молярный объем и другие молярные величины, молярный объем идеального газа	2	2		Единицы измерения физических величин, наиболее		Дома шнее задани е, семинар, рубежные контрольные	1, 55	2,8		

	при нормальных условиях (н.у.), доля (массовая, объемная, молярная), плотность, относительная плотность газа, скорость химической реакции, температура, степень (диссоциации, превращения и пр.), константа химического равновесия.				е часто используемых в курсе химии.		е работы				
18	Уравнения связи между физическими величинами.	-	2	-	Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	2	Домашнее задание, семинары, рубежные контрольные работы	1, 55	2,8	УК -1, 2	1, 2, 4
Итого		18	36	108		18		28	50		

## 6. Образовательные технологии

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	См. учебно-методическую карту	Лекции	72	Перспективно - опережающего обучения, модульная технология, проблемного обучения	
2	См. учебно-методическую карту	Практические	36	Перспективно - опережающего обучения, модульная технология, проблемного обучения	Блиц-игры, дискуссионные технологии: мозговой штурм, кейс-технология, технология ситуационного анализа
3	См. учебно-методическую карту	Лабораторные	216	Перспективно - опережающего обучения, модульная технология, проблемного обучения	Блиц-игры, дискуссионные технологии: мозговой штурм, кейс-технология, технология ситуационного анализа

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов проводится в виде письменных домашних заданий (конспектов), а также подготовки рефератов по заданной тематике. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Химия биогенных элементов» и на сайте дистанционного обучения СОГУ <http://dist-edu.nosu.ru/>.

Материалы по организации самостоятельной работы студентов отражены также в Учебно-методическом комплексе дисциплины.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), а также специальные поисковые системы: [www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su), [www.chemnavigator.hotbox.ru](http://www.chemnavigator.hotbox.ru).

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

Текущий контроль знаний проводится путем оценки выполнения письменных заданий к практическим занятиям, а также устных ответов на практических занятиях.

### Семинар 1

Важнейшие понятия (формулировки): атом, элемент, молекула, ион, простое вещество, сложное вещество, валентность, степень окисления, химическая формула, химическая реакция. Периодический закон Д.И. Менделеева. Понятия: периодическая система, порядковый номер элемента, период, группа. Изменение металлических и неметаллических свойств элементов в группах и подгруппах.

### Семинар 2

1. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях. Понятия: ядро атома, электрон, электронная оболочка, атомная орбиталь (квантовая ячейка), уровень, подуровень.
2. Химическая связь. Типы химической связи. Зависимость типов химической связи от природы взаимодействующих атомов. Структурные формулы молекул.

### Семинар 3

Классификация химических реакций:

- по числу веществ,
- по обратимости,
- по тепловому эффекту,
- по изменению степени окисления,
- по заряду частиц.

### Семинар 4

Теория электролитической диссоциации. Примеры полной и ступенчатой диссоциации кислот и оснований. Диссоциация солей. Примеры ионных уравнений реакций, записанных в полном и кратком виде.

#### Семинар 5

Важнейшие классы неорганических соединений. Понятия оксида, кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

#### Семинар 6

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

#### Семинар 7

Оксиды. Классификация оксидов (4 группы). Примеры реакций получения оксидов (3 примера).

#### Семинар 8

Отношение оксидов различных групп к воде, кислотам и щелочам; взаимодействие оксидов между собой.

#### Семинар 9

Кислоты. Классификация кислот по следующим признакам: а) основность, б) содержание кислорода, в) сила электролита, г) летучесть, д) растворимость. Примеры реакций получения кислот (3 примера).

#### Семинар 10

Взаимодействие кислот с металлами, оксидами, основаниями и солями (привести примеры реакций). Особые свойства кислот-окислителей ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  конц.).

#### Семинар 11

Основания. Классификация оснований по растворимости и силе электролита. Особые свойства гидроксида аммония. Примеры реакций получения оснований (3 примера). Получение гидроксида аммония.

#### Семинар 12

Отношение оснований к кислотам, кислотным оксидам, солям, неметаллам и амфотерным металлам. Особые свойства амфотерных оснований (примеры реакций).

#### Семинар 13

Соли. Классификация солей (5 групп). Примеры реакций получения солей (11 способов). Взаимодействие солей с кислотами, основаниями и солями (примеры).

#### Семинар 14

Гидролиз солей (ионные и молекулярные уравнения ступенчатого гидролиза).

#### Семинар 15

Понятие окислительно-восстановительной реакции, окислителя, восстановителя. Примеры межмолекулярных, внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций и реакций диспропорционирования.

#### Семинар 16

Метод электронного баланса как метод подбора коэффициентов.

## Семинар 17

Физические величины, используемые при решении расчетных задач: масса, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, постоянная Авогадро, молярная масса, молярный объем и другие молярные величины, молярный объем идеального газа при нормальных условиях (н.у.), доля (массовая, объемная, молярная), плотность, относительная плотность газа, скорость химической реакции, температура, степень (диссоциации, превращения и пр.), константа химического равновесия.

Семинар 18

Уравнения связи между физическими величинами. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Семинарские занятия призваны научить студента самостоятельно анализировать учебный материал. Целью семинаров для студентов, приступающих к изучению курса, является: 1) знакомство с базовыми понятиями курса; 2) приобретение навыков анализа учебного материала; 3) выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу; 4) формирование навыков устного выступления и участия в дискуссиях; 5) умение решать задачи и выполнять различные упражнения, которые по содержанию относятся к общекультурной либо профессиональной деятельности.

Оценка подготовки к практическим занятиям (домашнее задание) и выступление на семинаре составляет 50 баллов за текущую работу в течение семестра.

### Задания для самостоятельной подготовки к семинарским занятиям

Номер	Тема	Задание
1	Важнейшие понятия	Химия. Химический элемент. Атом. Молекула. Химическое соединение. Валентность. Степень окисления. Уравнение химической реакции. Типы реакций.
2	Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Описание состояния электрона в атоме. Электронные конфигурации.</li><li>2. Основные принципы и правила, определяющие порядок заполнения орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда.</li><li>3. Физический смысл номера периода, номера группы и деления групп периодической системы на главную и побочную подгруппы.</li><li>4. Закономерности изменения в группах и периодах атомных радиусов, потенциалов ионизации и энергии сродства к электрону.</li></ol>
3	Химическая связь	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Природа химической связи. Различия между понятиями «химическая связь» и «валентность», «валентность» и «координационное число».</li><li>2. Основные положения теории валентных связей (ВС). Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Простой и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Способы перекрывания орбиталей (<math>\sigma</math> - и <math>\pi</math>- связи).</li><li>3. Теория гибридизации атомных орбиталей.</li></ol>

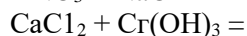
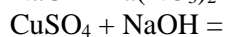
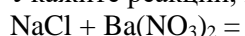
		<p>5. Ионная связь как крайний случай полярной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Понятие ионного кристалла.</p> <p>7. Электростатическая природа межмолекулярного взаимодействия. Примеры ориентационного, индукционного и дисперсионного взаимодействия.</p> <p>8. Водородная связь как частный случай ковалентной донорно-акцепторной связи. Примеры водородной связи (вода, фтороводород, салициловый ангидрид). Влияние водородной связи на физические свойства веществ.</p> <p>9. Задачи и упражнения:</p> <p>9.1. Опишите строение следующих молекул, используя метод МВС: <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{NO}</math>, <math>\text{NO}_2</math>, <math>\text{N}_2\text{O}</math>, <math>\text{O}_3</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{SO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_2</math>.</p>
4	<p>1. Классификация химических реакций:</p> <p>2. Теория электролитической диссоциации.</p>	<p>- по числу веществ,</p> <p>- по обратимости,</p> <p>- по тепловому эффекту,</p> <p>- по изменению степени окисления,</p> <p>- по заряду частиц.</p> <p>Примеры полной и ступенчатой диссоциации кислот и оснований. Диссоциация солей. Примеры ионных уравнений реакций, записанных в полном и кратком виде.</p>
5	<p>Важнейшие классы неорганических соединений. Понятия оксида, кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.</p>	<p>1. Важнейшие классы неорганических соединений: определения, классификация, методы получения, химические свойства.</p> <p>2. Получить следующие соединения максимальным числом способов: <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{ZnSO}_4</math>, <math>\text{CuO}</math>.</p> <p>3. С какими из следующих веществ и как реагирует раствор <math>\text{NaOH}</math>: <math>\text{BaCl}_2</math>, <math>\text{CuCl}_2</math>, <math>\text{AlCl}_3</math>, <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math>, <math>\text{SO}_2</math>, <math>\text{Cl}_2</math>?</p>
6	Оксиды. Классификация оксидов (4 группы).	Примеры реакций получения оксидов (3 примера). Отношение оксидов различных групп к воде, кислотам и щелочам; взаимодействие оксидов между собой.
7	Кислоты.	Классификация кислот по следующим признакам: а) основность, б) содержание кислорода, в) сила электролита, г) летучесть, д) растворимость. Примеры реакций получения кислот (3 примера). Взаимодействие кислот с металлами, оксидами, основаниями и солями (привести примеры реакций). Особые свойства кислот-окислителей ( $\text{HNO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ конц.).
8	Основания.	Классификация оснований по растворимости и силе электролита. Особые свойства гидроксида аммония. Примеры реакций получения оснований (3 примера). Получение гидроксида аммония. Отношение оснований к кислотам, кислотным оксидам, солям, неметаллам и амфотерным металлам. Особые свойства амфотерных оснований (примеры реакций).
9	Соли.	Классификация солей (5 групп). Примеры реакций получения солей (11 способов). Взаимодействие солей с кислотами, основаниями и солями (примеры). Гидролиз солей (ионные и молекулярные уравнения ступенчатого гидролиза).
10	Окислительно-восстановительные реакции	Понятие окислительно-восстановительной реакции, окислителя, восстановителя. Примеры межмолекулярных, внутримолекулярных окислительно-восстановительных реакций и реакций диспропорционирования. Метод

		электронного баланса как метод подбора коэффициентов.
11	Физические величины, используемые при решении расчетных задач	Масса, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества, постоянная Авогадро, молярная масса, молярный объем и другие молярные величины, молярный объем идеального газа при нормальных условиях (н.у.), доля (массовая, объемная, молярная), плотность, относительная плотность газа, скорость химической реакции, температура, степень (диссоциации, превращения и пр.), константа химического равновесия. Уравнения связи между физическими величинами. Законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

### Задания для рубежных контрольных работ (демоверсия)

#### Тема 1. Классы неорганических соединений

Укажите реакции, которые могут быть практически осуществимы



Соль состава  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_2$  имеет название

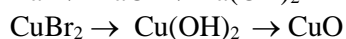
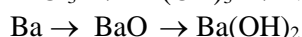
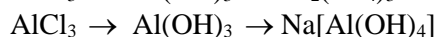
гидронитрит железа

гидроксонитрат железа

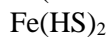
дигидроксонитрат железа

дигидроксонитрит железа

В какой схеме можно осуществить превращения раствором  $\text{NaOH}$



Гидросульфид железа (II) имеет формулу



Гидроксид цинка

проявляет только основные свойства

проявляет только кислотные свойства

проявляет амфотерные свойства

не проявляет кислотно-основных свойств

Как изменится цвет нейтрального раствора, содержащего лакмус, при добавлении  $\text{HCl}$ ?

красный  $\rightarrow$  синий

синий  $\rightarrow$  красный

фиолетовый  $\rightarrow$  красный

фиолетовый  $\rightarrow$  синий

## Тема 2. Гидролиз солей

Раствор какой соли имеют кислую реакцию среды ( $\text{pH} < 7$ )?



В растворе какого вещества лакмус имеет красный цвет?



## Тема 3. ОВР

Указать вещество, которое является сильным окислителем:



Сумма коэффициентов в уравнении реакции  $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равна

7

9

8

11

Коэффициент перед восстановителем в уравнении реакции  $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{O}_2 + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  равен

1

2

3

4

## Тема 4. Расчетные задачи

При нормальных условиях 1 г водорода занимает объем

1 л

22,4 л

11,2 л

5,6 л

В 15 мл воды растворили 5 г соли. Получили раствор с массовой долей

25 %

20 %

30 %

15 %

## Тема 5. Строение атома

С увеличением заряда ядра окислительные свойства атомов химических элементов третьего периода усиливаются

ослабевают

не изменяются

изменяются периодически

Электронная формула  $...4d^55s^1$  принадлежит химическому элементу



Ag  
Tc  
Cr  
Mo

Укажите сумму квантовых чисел  $(n + l)$  для 4d-электрона

2  
4  
5  
6

Сколько валентных орбиталей в атоме фтора

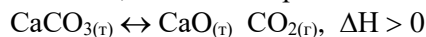
3  
2  
4  
5

Укажите электронную конфигурацию центрального атома в молекуле  $\text{SF}_6$ , находящегося в соответствующей степени окисления

$[\text{He}]2s^02p^0$   
 $[\text{He}]2s^22p^1$   
 $[\text{He}]2s^22p^2$   
 $[\text{He}]3s^03p^0$

Тема 6. Энергетика и скорость химической реакции

Укажите, в каком направлении сместится равновесие при понижении температуры



вправо

влево

не сместится

При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между

$\text{NaOH}(\text{р-р})$  и  $\text{HCl}(\text{р-р})$

$\text{CuO}(\text{тв.})$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{р-р})$

$\text{CaCO}_3(\text{тв.})$  и  $\text{HCl}(\text{р-р})$

$\text{Zn}(\text{тв.})$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{р-р})$

При повышении давления в 2 раза скорость элементарной реакции  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$

не меняется

увеличивается в 2 раза

увеличивается в 4 раза

увеличивается в 8 раз

### Билеты к зачету

#### БИЛЕТ № 1

1. История развития представлений о строении атома: планетарная модель Резерфорда, постулаты Бора.
2. Гидролиз солей. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу? Написать ионные и молекулярные уравнения.

#### БИЛЕТ № 2

1. Диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах. Понятие кислоты и основания.

2. Окислительно-восстановительные системы. Изображение окислительно-восстановительных систем методом электронного баланса.

### БИЛЕТ № 3

1. Гидролиз солей. Условия подавления гидролиза.
2. Атомное ядро. Масса и заряд протона и нейтрона. Ядерные силы, их природа. Примеры ядерных реакций:  $\alpha$ -распад,  $\beta^-$ -распад,  $\beta^+$ -распад, деление тяжелых ядер.

### БИЛЕТ № 4

1. Важнейшие классы неорганических соединений.
2. Электронные конфигурации атомов.

### БИЛЕТ № 5

1. Типы химической связи.
2. Принцип Ле Шателье. При изменении каких параметров можно сместить равновесие ..... в сторону продуктов реакции?

### БИЛЕТ № 6

1. Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции.
2. Ионная связь.

### БИЛЕТ № 7

1. Окислительно-восстановительные реакции.
2. Теория электролитической диссоциации.

### БИЛЕТ № 8

1. Диссоциация кислот.
2. Методы получения оснований.

### БИЛЕТ № 9

1. Диссоциация оснований.
2. Водородная связь как частный случай ковалентной донорно-акцепторной связи. Примеры водородной связи (вода, фтороводород, салициловый ангидрид). Влияние водородной связи на физические свойства веществ.

### БИЛЕТ № 10

1. Понятие теплоты (теплового эффекта) химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Причины выделения или поглощения теплоты в ходе химической реакции.
2. Получение солей.

### БИЛЕТ № 11

1. Ковалентная связь.

2. Принцип Ле Шателье. Примеры влияния различных факторов (концентрация, температура, давление) на состояние химического равновесия.

### БИЛЕТ № 12

1. Металлическая связь.
2. Получение оксидов.

### БИЛЕТ № 13

1. Основные принципы и правила, определяющие порядок заполнения орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда.
2. Понятие раствора. Примеры твердых, жидких и газообразных растворов. Суспензии, эмульсии, коллоидные растворы.

### БИЛЕТ № 14

1. Типы химических реакций.
2. Ионная связь как крайний случай полярной связи. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Понятие ионного кристалла.

### БИЛЕТ № 15

1. Важнейшие понятия химии.
2. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) основная литература:

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. – 4-е изд. – М.: РИА «Новая Волна», 2008.
2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – 4-е изд. – М.: РИА «Новая Волна», 2008.
3. Кузьменко, Н.Е. Начала химии: для поступающих в вузы : [16+] / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. – 19-е изд., электрон. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 707 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595229> . – ISBN 978-5-00101-907-7. – Текст : электронный.

### б) дополнительная литература:

4. Нестеров, А.А. Вещество как предмет химии : учебник: [16+] / А.А. Нестеров, Е.М. Баян ; Министерство науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 166 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561293> – Библиогр.: с. 148. – ISBN 978-5-9275-3017- 5. – Текст : электронный.
5. Дополнительные главы неорганической химии : учебно-методическое пособие / Т.П. Петрова, Н.Ш. Мифтахова, И.Ф. Рахматуллина, Т.Т. Зинкичева ; под ред. А.М. Кузнецова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015. – 209 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428777> – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
6. Кабанов, С.В. Расчетные задачи в курсе химии : учебно-методическое пособие / С.В. Кабанов ; науч. ред. К.Б. Дзеранова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 52 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278871> . – ISBN 978- 5-4475-4578-9. – DOI 10.23681/278871. – Текст : электронный.

7. Кабанов, С.В. Гидролиз солей : учебно-методическое пособие / С.В. Кабанов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 51 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437460> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5- 4475-7703-2. – DOI 10.23681/437460. – Текст : электронный.

8. Кабанов, С.В. Неорганическая химия. Блокнот абитуриента: справочное пособие / С.В. Кабанов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 63 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437461> . – ISBN 978-5-4475- 7711-7. – DOI 10.23681/437461. – Текст : электронный

**в) Электронные ресурсы, обеспечивающие реализацию образовательных программ  
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста  
Левановича Хетагурова»**

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

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov;  
Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru> 20
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru))
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:** преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.

Оборудование: Интерактивная доска Smart Board – 1 шт.; Рабочая станция RU Ergo Home 123/ Keyboard USB/mouse optical USB/400 W 17 – 1 шт. Проекционное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор Optoma Dx 327 с потолочным креплением-кронштейн Kromax PROJOTOR-10 для проекторов 3 ст. наклон; Экран DINON Manual 180x180 MW- 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО);

Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

**Лаборатория Общей и неорганической химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся:** преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, кафедра, классная доска. Оборудование: Рабочая станция: RU Ergo Home 123 –1шт., Монитор Asus VB 172 TN (Core 2 Duo E 4700/2 GB DD) -1шт.; Экран- 1шт.; Мультимедийный

проектор Benq MX 501 – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бесплатное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация). 22 Лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф - 1 шт. рН-метр-милливольтметр «рН-150МИ»- 1 шт. Калориметр "Эксперт 001К" – 1 шт. Печь муфельная ПМ-8 - 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84CE - 1 шт. Центрифуга СМ-12- 1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1 шт. Шкаф сушильный SNOL - 1 шт. Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт. Весы электронные MW-300 г-1 шт. Весы лабораторные прецизионные CAS-1 шт. Микроскоп «Биолам» -1 шт. Водяная баня – 1 шт.

**Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:** преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска. Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационнообразовательную среду СОГУ; источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78\* (1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

**Библиотека, в том числе читальный зал:** столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex; ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru> ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

### Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security	№ 17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г., продлена до 2021 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат», продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от 11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.