

*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**

**«Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии»**

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование**

**(с двумя профилями подготовки)**

*Профили «Химия. Биология»*

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2022

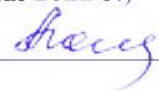
Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. N 125 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2018 г., регистрационный № 50358), с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739), приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., № 63650) «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования», учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 31.05.2022 г., протокол № 13.

Составители: к.х.н, доцент Агаева Ф.А.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 9/21-22 от «08» апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой  Симеониди Д.Д.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6/21-22 от «25» апреля 2022 г.)

Председатель совета факультета  Агаева Ф.А.

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах -3, академических часах - 108

	Очная форма обучения
Курс	5
Семестр	9
Лекции	32
Практические (семинарские) занятия	32
Лабораторные занятия	-
Консультации	
Итого аудиторных занятий	64
Самостоятельная работа	8
Курсовая работа	-
Форма контроля	
экзамен	36
зачет	
Общее количество часов	108

## 2. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии» призвана обеспечить профессиональную подготовку студентов в качестве учителей химии общеобразовательных учебных заведений. Целями освоения дисциплины «Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии» являются:

- ознакомление студентов с типами химических задач, используемых в базовом и профильном курсах химии;
- формирование педагога-профессионала, способного научить решению расчётных задач учащихся на уроках химии базового и профильного уровней;
- ознакомление студентов с рекомендациями по организации олимпиад школьников по химии и оцениванию решений олимпиадных заданий различного уровня. (ПС: **01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель); 1.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых.**

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии» является обязательной дисциплиной Б1.О.33

Программа курса «Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии» предназначена для бакалавров 5 курса по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). В процессе изучения учебной дисциплины студенты получают знания и навыки решения расчётных задач по химии, необходимые для лучшего понимания и усвоения учебного материала по всем химическим дисциплинам, а также методике преподавания химии, и успешного прохождения педагогической практики.

При освоении данной дисциплины студент сможет продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ТФ):

- ✓ Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования
- ✓ Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ
- ✓ Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации

- ✓ Организация и проведение учебно-производственного процесса при реализации образовательных программ различного уровня и направленности
- ✓ Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам СПО.

Для освоения дисциплины «Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии» студенты используют знания, умения и способы деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин «Психология», «Педагогика», «Математика», «Физика», а также химических дисциплин профессионального цикла «Общая химия», «Неорганическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия».

В свою очередь, дисциплина «Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии» содержит дополнительные информационные и методологические подходы для осуществления деятельности студентов во время педагогической практики, а также при подготовке выпускных квалификационных работ.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен

**Знать:** основные понятия, законы и теории общей, неорганической и органической химии;

**Уметь:** проводить соответствующие математические вычисления; пользоваться общепринятыми способами обозначения физико-химических величин;

**Владеть:** навыками составления уравнений химических реакций.

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

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

**ОПК-5:** Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении (ПС:01.001, 01.003)

**Знает:** методику разработки и применения контрольно-измерительных и контрольно-оценочных средств, интерпретации результатов контроля и оценивания, содержание, виды, формы, функции, методы контроля и педагогические требования к оценке как результату познавательной деятельности

**Умеет:** анализировать применение выбранных форм и методов педагогической диагностики, оценочных средств, корректировать их и собственную оценочную деятельность

**Владеет:** навыками использования педагогически обоснованных форм, методов, способов и приемов организации контроля и оценки

**ОПК-7:** Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ (ПС:01.001, 01.003)

**Знает:** способы взаимодействия педагога с различными субъектами педагогического процесса; структуру и динамику межличностных отношений, понятия групповой и межличностной совместимости

**Умеет:** проводить психологический анализ педагогических ситуаций и осуществлять поиск новых профессиональных решений педагогических ситуаций, учитывать межличностные отношения в учебных группах и педагогическом коллективе

**Владеет:** основами обеспечения взаимодействия с педагогами и другими специалистами образовательной организации по вопросам развития обучающихся в ведущей для возраста деятельности; методами индивидуальных и групповых консультаций участников образовательных отношений, методами командообразования.

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов направлений бакалавриата.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений.

### 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Неделя	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа		Формы контроля	Количество баллов
		Лекции	Практические занятия	Содержание	часы		
1	Методические требования к решению химических задач.	2	2	Решение задач по теме «Массовая доля элемента в химическом соединении или в смеси»		Проверка решенных задач	2
2	Математические методы в формулировке и отображении важнейших количественных законов химии	2	2	Решение задач по теме «Определение формулы вещества»	1	Проверка решенных задач	2
3	Расчеты по химическим формулам и уравнениям	2	2	Решение задач по теме «Расчеты по уравнениям химических реакций. Выход ( $\eta$ ) продукта в реакции или в процессе»	1	Проверка решенных задач	2
4	Расчеты по теме «Растворы»	2	2	Решение задач по теме «Молярный объем газа ( $V_M$ ). Нормальные условия (н.у.)»	1		2
5	Расчеты на основе газовых законов	2	2	Решение задач по теме «Абсолютная ( $\rho$ ) и относительная ( $D$ ) плотность газа»			2

6	Задачи к теме «Периодический закон и строение атома»	2	2	Решение задач по теме «Объемная ( $\varphi$ ) и молярная ( $\chi$ ) доля газа в смеси. Средняя молярная масса газовой смеси ( $M_{\text{ср.}}$ )»			3
7	Задачи к темам «Металлы», «Теория электролитической диссоциации», «Электролиз»	2	2	Решение задач по теме «Расчеты по уравнениям реакций с участием газов»	1		4
8	Термохимические уравнения и расчёты	2	2		1		3
9	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1						15
	Задачи к теме «Основные закономерности химических реакций»	2	2	Решение задач по теме «Расчёты по химическим уравнениям»	1		2
10	Задачи к теме «Минеральные удобрения»	2	2				2
11	Расчеты по определению формул вещества и состава смесей	2	2	Решение задач по теме «Массовая доля растворенного вещества ( $w$ ), молярная концентрация раствора ( $C$ )»	1	Письменная самостоятельная работа	2
12	Типовые задачи ГИА и ЕГЭ	2	2	Решение задач по теме «Растворимость ( $s$ ) и		Проверка решенных задач	2

				коэффициент растворимости (S)»			
13	Типовые задачи ГИА и ЕГЭ	2	2	Решение задач по теме «Электролитическая диссоциация, степень диссоциации ( $\alpha$ )»	1	Проверка решенных задач	2
14	Комбинированные задачи. Информационные методы решения задач и межпредметные связи	2	2	Решение задач по теме «Тепловые эффекты химических реакций»			3
15	Комбинированные задачи. Информационные методы решения задач и межпредметные связи	2	2	Решение задач по теме «Взаимодействие газа с растворенным веществом»		Проверка решенных задач	3
16	Школьные химические олимпиады и задачи повышенной сложности	2	2	Решение задач по теме «Скорость химических реакций ( $v$ ). Химическое равновесие» Решение задач по теме «Электролиз»		Письменная самостоятельная работа	4
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2</b>							<b>15</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>32</b>	<b>32</b>		<b>8</b>		<b>70</b>

## 6. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. В данном курсе используются лекции-беседы, практические занятия, самостоятельная работа студентов, технологии проблемного обучения, технология развития критического мышления; методы: дискуссия, групповая работа.

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме. Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5.

Данный раздел содержит задания для самостоятельной работы студентов, разбитые по темам. Примеры задач для самостоятельного решения приведены ниже:

### **ТЕМА 1. Массовая доля элемента (w) в химическом соединении или в смеси**

1. Определите массовую долю железа в  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
2. Соединение некоторого элемента имеет формулу  $\text{Э}_2\text{O}_3$ , а массовая доля элемента в нем составляет 68,42 %. Установите элемент.
3. В ортофосфате элемента (II) массовая доля этого элемента составляет 68,44 %. Определите, о фосфате какого элемента идет речь.
4. Определите формулу кристаллогидрата фосфата натрия, если известно, что массовая доля водорода как элемента в нем составляет 6,316 %.



5. Определите массовую долю калия как элемента в смеси, состоящей из 25,25 г нитрата калия и 41,4 г карбоната калия.

#### **ТЕМА 2. Определение формулы вещества**

1. Определите молекулярную формулу соли с молярной массой менее 300, в которой массовые доли азота, водорода, хрома и кислорода составляют 11,11; 3,17; 41,27 и 44,44 % соответственно.

2. Элементы А и Б образуют соединение, содержащее 89,89 % (по массе) элемента Б. При гидролизе этого вещества выделяется газ, содержащий элемент Б и 1,234 % (по массе) водорода. Определите формулу вещества, содержащего элементы А и Б, напишите реакцию его гидролиза.

3. Определите формулу кристаллогидрата соли, если известно, что массовые доли натрия, углерода, водорода и кислорода в нем составляют 16,08; 4,196; 6,933 и 72,73% соответственно.

4. При полном сгорании некоторого количества ароматического углеводорода ряда бензола ( $C_nH_{2n-6}$ ) образовалось 14,08 г оксида углерода (IV) и 3,6 г воды. Предложите возможные структурные формулы изомеров этого углеводорода.

5. При сжигании 26,7 г аминокислоты ( $C_xH_yO_zN_k$ ) в избытке кислорода образуется 39,6 г оксида углерода (IV), 18,9 г воды и 4,2 г азота. Определите формулу аминокислоты.

#### **ТЕМА 3. Расчеты по уравнениям химических реакций.**

##### **Выход ( $\eta$ ) продукта в реакции или в процессе**

1. К раствору, содержащему 66,6 г хлорида кальция, прибавили раствор, содержащий 32,8 г ортофосфата натрия. Определите массу выпавшего осадка и массы веществ, оставшихся в растворе.

2. Фосфор, полученный восстановлением 77,5 т руды, содержащей по массе 80% фосфата кальция и 20% невосстанавливающихся примесей, использовали для получения ортофосфорной кислоты. Определите массу полученной кислоты, если выход на всех стадиях процесса считать равным 100 %.

3. Какие массы водорода, азота и кислорода необходимо затратить для получения 150,8 кг азотной кислоты, если выход в реакции синтеза аммиака составляет 70 %, в реакции каталитического окисления аммиака до оксида азота (II) – 90 %, в реакции окисления оксида азота (II) до оксида азота (IV) – 100% и в реакции оксида азота (IV) с водой и кислородом – 95 %.

#### **ТЕМА 4. Молярный объем газа ( $V_m$ ). Нормальные условия (н.у.)**

1. Какой объем (н.у.) займет метан ( $CH_4$ ), масса которого равна массе 40 л азота (н.у.)

2. В результате прокаливания некоторого количества нитрата меди выделилось 11,2 л газов (н.у.). Определите массу исходной соли.

3. После прокаливания 66,6 г некоторого карбоната образовалось 48 г оксида металла (II), в котором массовая доля металла составляет 80 %, 6,72 л газа и некоторое количество воды. Определите формулу исходной соли.

4. Оксид углерода (IV), находившийся в баллоне емкостью 2,8 л под давлением 2000 кПа при температуре 25°C, пропустили через избыток раствора гидроксида натрия. Определите массу образовавшейся соли.

#### **ТЕМА 5. Абсолютная ( $\rho$ ) и относительная ( $D$ ) плотность газа**

1. Плотность газа по воздуху равна 1,586. Определите что это за газ, если известно, что он состоит из двух элементов, а массовая доля кислорода как элемента в нем составляет 69,5%.

2. Плотность паров фосфора при 400°C и при давлении 101,3 кПа равна 2,246 г/л. Определите молекулярную формулу фосфора в этих условиях.

3. Определите плотность газовой смеси по водороду, состоящей из 3 л азота и 7 л углекислого газа.
4. В каких объемных отношениях находятся в смеси кислород и метан ( $\text{CH}_4$ ), если относительная плотность этой смеси по водороду равна 10.
5. В каких объемных отношениях находятся в смеси азот и водород, если 10 л этой смеси при н.у. имеют массу 8 г.

**ТЕМА 6. Объемная ( $\varphi$ ) и молярная ( $\chi$ ) доля газа в смеси. Средняя молярная масса газовой смеси ( $M_{\text{ср.}}$ )**

1. 12,32 л смеси оксида азота (II) и оксида азота (IV) при н.у. имеют массу 19,855 г. Определите объемные доли газов в смеси.
2. К 20 л смеси метана и этилена добавили 10 л кислорода. Определите объемные доли веществ в полученной газовой смеси, если известно, что ее плотность по воздуху равна 0,8046.
3. Определите среднюю молярную массу газа, полученного в результате термического разложения нитрата серебра.
4. В результате термического разложения смеси нитратов серебра и меди образовалась газовая смесь с плотностью по воздуху 1,4655. Определите массовые доли веществ в исходной смеси солей.
5. Газовая смесь, образовавшаяся при прокаливании смеси карбоната кальция и нитрата меди, имеет плотность по водороду 21,647. Определите массовые доли веществ в остатке после прокаливания.

**ТЕМА 7. Расчёты по химическим уравнениям**

1. Смесь аммиака с кислородом с плотностью по водороду 13 пропустили над платино-родиевым катализатором. Определите состав полученной газовой смеси в% по объему после удаления паров воды, если считать, что каталитическое окисление аммиака протекает с выходом 100%.
2. После пропускания смеси 5 л азота с 7 л водорода над железным катализатором объем газовой смеси уменьшился на 2 л. Определите плотность конечной газовой смеси по водороду. Все объемы измерены при одинаковых условиях.
3. Смесь этиламина ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ) с избытком кислорода подожгли. После приведения к нормальным условиям объем газовой смеси уменьшился на 36 %. Определите объемные доли веществ в конечной газовой смеси.
4. Смесь кислорода с азотом пропустили через озонатор, при этом объем газовой смеси уменьшился на 10%, а ее плотность стала 1,508 г/л. Определите состав исходной смеси азота с кислородом в % по объему.
5. После пропускания смеси этилена ( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ) и водорода над никелевым катализатором плотность газа возросла на 25%. Полученный газ не обесцвечивает бромную воду. Определите объемные доли веществ в конечной газовой смеси.

**ТЕМА 8. Массовая доля растворенного вещества ( $w$ ), молярная концентрация раствора ( $C$ )**

1. Определите молярную концентрацию сульфата натрия в растворе с массовой долей соли 8% и плотностью 1,09 г/мл.
2. Какие массы воды и медного купороса необходимо взять для приготовления 2 л раствора с молярной концентрацией сульфата меди 0,9 моль/л и плотностью 1,1 г/мл?
3. Сколько мл раствора сульфата меди с массовой долей соли 5% и плотностью 1,05 г/мл надо взять для растворения 75 г медного купороса, чтобы получить раствор с массовой долей сульфата меди 0,2?
4. Какие массы кристаллической соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) и 5%-ного раствора карбоната натрия надо взять для приготовления 500 мл раствора с массовой долей карбоната натрия 12% и плотностью 1,125 г/мл?

5. Какие объемы растворов серной кислоты с массовыми долями кислоты 20 и 50% и плотностями 1,14 и 1,39 г/мл соответственно надо смешать, чтобы получить 1 л раствора серной кислоты с плотностью 1,219 г/мл, 10 г которого может поглотить 1,344 л аммиака.

#### **ТЕМА 9. Растворимость (s) и коэффициент растворимости (S)**

1. Насыщенный раствор гидрокарбоната натрия имеет молярную концентрацию соли 1,12 моль/л и плотность 1,07 г/мл. Определите коэффициент растворимости гидрокарбоната натрия в этих условиях и его массовую долю в насыщенном растворе.

2. Определите, сколько медного купороса выпало при охлаждении до 0°C 34 мл раствора с массовой долей сульфата меди 30% и плотностью 1,3 г/мл, если известно, что коэффициент растворимости медного купороса при 0°C равен 150 г/л. Какова массовая доля сульфата меди в оставшемся растворе?

3. Определите массу и состав осадка, выпавшего после смешивания 120 г раствора хлорида бария с массовой долей соли 26% и 150 г раствора нитрата натрия с массовой долей соли 50 %, если известно, что в данных условиях коэффициенты растворимости хлорида натрия и нитрата бария равны 330 и 90,45 г/л(H<sub>2</sub>O) соответственно.

4. Какой объем раствора с массовой долей сульфата железа (II) 10% и плотностью 1,1 г/мл надо взять для растворения 55,6 г железного купороса (FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O), чтобы получить насыщенный при 20°C раствор сульфата железа (II). Коэффициент растворимости железного купороса при этой температуре равен 266 г/л.

5. Растворимость моногидрата карбоната натрия при 50 °C составляет 47 г на 100 г воды, а кристаллической соды (декагидрата карбоната натрия) при 0 °C 6,7 г на 100 г воды. Рассчитайте массу кристаллической соды, которая выделится из 1 л раствора карбоната натрия с плотностью 1,2 г/мл, насыщенного при 50 °C, после его охлаждения до 0 °C.

#### **ТЕМА 10. Электролитическая диссоциация, степень диссоциации (α)**

1. В каком соотношении по массе необходимо смешать раствор сульфата натрия с массовой долей соли 2% и раствор хлорида калия с массовой долей соли 3%, чтобы в образовавшемся растворе концентрация ионов натрия была в четыре раза больше концентрации ионов калия?

2. В результате сливания равных объемов насыщенных растворов хлорида бария (плотность 1,25 г/мл) и нитрата натрия (плотность 1.3 г/мл) выпал осадок и остался раствор с плотностью 1.2 г/мл. Определите молярные концентрации ионов, присутствующих в оставшемся растворе, если известно, что растворимости хлорида бария, нитрата натрия, нитрата бария и хлорида натрия в данных условиях составляют 25, 82, 9,05 и 33 г на 100 г воды соответственно.

3. Массовая доля карбоната натрия в насыщенном при 20 оC растворе равна 0,18. Определите коэффициент растворимости кристаллической соды в воде при этой температуре и молярную концентрацию ионов натрия в насыщенном растворе, если его плотность равна 1,15 г/мл.

4. Определите суммарную концентрацию и число частиц (молекул и ионов), образующихся при растворении 1,2 г уксусной кислоты в 500 мл воды, если известно, что степень диссоциации уксусной кислоты в данных условиях составляет 2 %. Изменением объема пренебречь.

5. Рассчитайте растворимость оксида серы (IV) в воде (в литрах газа на литр воды), если известно, что в сернистую кислоту переходит 38,8% растворенного газа, степень диссоциации кислоты по первой ступени равна 8,6 % (диссоциацией по второй

ступени пренебречь), а концентрация ионов водорода в насыщенном растворе составляет 0,061 моль/л. Плотность раствора 1,1 г/мл.

#### **ТЕМА 11. Тепловые эффекты химических реакций**

1. Определите, сколько выделится теплоты при образовании 3,4 г аммиака, если его теплота образования равна 46,2 кДж/моль.

2. Теплоты образования FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> равны 266,5; 1117 и 822,2 кДж/моль соответственно. Определите, сколько теплоты выделится при сгорании 2,8 г железа в чистом кислороде.

3. 12 г моносахарида сожгли в избытке кислорода, при этом выделилось 184 кДж теплоты. После приведения продуктов сгорания к н.у. выделилось 7,2 г воды и осталось 16,8 л газовой смеси (н.у.) с плотностью по водороду 19,2. Определите формулу моносахарида, если известно, что его теплота сгорания равна 2300 кДж/моль.

4. В результате сжигания некоторого количества органического вещества, содержащего азот, в 17,92 л кислорода выделилось 180 кДж теплоты, образовалось 10,8 г воды и 14,56 л газовой смеси с плотностью 1,635 г/л, объем которой после пропускания через избыток раствора щелочи уменьшился на 6,72 л. Определите структурную формулу сожженного вещества, если его теплота сгорания равна 1200 кДж/моль. Все объемы и плотность измерены при нормальных условиях.

5. 29 г насыщенного одноатомного спирта нагрели в присутствии серной кислоты и получили смесь пяти изомерных алкенов и простого эфира массой 24,95 г. Определите выход простого эфира в расчете на взятый спирт и предложите структурные формулы исходного спирта и полученных алкенов, если известно, что при сжигании 10 г спирта выделяется 301,7 кДж теплоты, а теплота сгорания его равна 3500 кДж/моль.

#### **ТЕМА 12. Взаимодействие газа с растворенным веществом**

1. 67,2 объема бромоводорода растворили в трех объемах раствора карбоната натрия с массовой долей соли 6,145 % и плотностью 1,15 г/мл. Определите массовые доли веществ в полученном растворе. Растворимость оксида углерода (IV) в воде пренебречь.

2. Сколько объемов хлороводорода надо растворить в одном объеме раствора фосфата натрия с молярной концентрацией соли 0,1 моль/л, чтобы получить раствор, в котором массовые доли кислых солей равны между собой.

3. Азото-водородную смесь пропустили над железным катализатором, при этом ее плотность увеличилась на 44,8 %. Определите массовые доли веществ в растворе, полученном при пропускании 10 л конечной газовой смеси через 87,5 мл раствора фосфорной кислоты с массовой долей кислоты 8 % и плотностью 1,05 г/мл.

4. В 100 мл раствора фосфорной кислоты с концентрацией 2 моль/л и плотностью 1,1 г/мл растворили некоторое количество оксида фосфора (V), в результате чего массовая доля кислоты в растворе удвоилась. В полученный раствор пропустили 13,44 л метиламина (н.у.). Определите массовые доли веществ в конечном растворе.

5. 30 г технического сульфида железа (II) обработали избытком соляной кислоты. Выделившийся газ растворили в 126,6 мл раствора гидроксида калия с массовой долей щелочи 15% и плотностью 1,18 г/мл. Массовая доля кислой соли в конечном растворе составила 9%. Определите массу примесей в исходном образце сульфида железа.

#### **ТЕМА 13. Скорость химических реакций (v)**

1. 1 л водного раствора ацетальдегида с массовой долей растворенного вещества 8,8% и плотностью 1 г/мл смешали с 1 л аммиачного раствора оксида серебра. Через 20 минут из раствора выпало 21,6 г осадка. Определите молярные концентрации органических веществ в этом растворе и среднюю скорость реакции, измеренную по ацетальдегиду в этом интервале времени.

2. Скорость реакции омыления метилацетата прямопропорциональна произведению молярных концентраций реагирующих веществ. Определите

концентрацию гидроксида натрия в реакционной смеси, если известно, что массовая доля метилацетата в ней составляет 3,7 %, скорость реакции в данный момент времени равна  $2 \cdot 10^{-3}$  моль/л.мин, а коэффициент пропорциональности в уравнении для скорости реакции при данной температуре равен  $5 \cdot 10^{-3}$  л/моль.мин. Плотность раствора принять равной 1 г/мл.

3. В результате реакции брожения глюкозы при 25°C за 2 часа выделилось 17,92 л оксида углерода (IV) (н.у.). Определите массу спирта, образующегося при брожении глюкозы в таком же объеме за 1 час при 35°C, если известно, что скорость этой реакции не зависит от концентрации глюкозы, а температурный коэффициент скорости равен восьми.

4. Скорость реакции этерификации прямо пропорциональна произведению молярных концентраций кислоты и спирта, причем коэффициент пропорциональности при 40°C равен 0,004 л/моль.мин. Определите величину скорости реакции этерификации при 70°C в растворе в толуоле, в котором массовые доли уксусной кислоты и метанола составляют 13,33% и 7,11% соответственно, а плотность раствора равна 0,9 г/мл. Температурный коэффициент скорости реакции равен трем.

5. В стакан диаметром 5 см поместили раствор серной кислоты с массовой долей кислоты 4,75% (плотность 1,032 г/мл) и сверху налили толстый слой жидкого жира, содержащего остатки только олеиновой кислоты. Через 24 часа в водном слое появилось 0,46 г глицерина. Определите массу олеиновой кислоты, образующейся при выдерживании слоя такого же жира при той же температуре в сосуде диаметром 20 см в контакте с раствором серной кислоты с массовой долей кислоты 20,9% (плотность 1,172 г/мл) в течение 40 часов, учитывая, что скорость данной гетерогенной реакции прямо пропорциональна концентрации ионов водорода в водном слое. Изменениями объема водного слоя пренебречь.

#### **ТЕМА 14. Химическое равновесие**

1. Смесь азота с водородом с плотностью по водороду 7,5 нагревали в присутствии железного катализатора до установления химического равновесия, затем равновесную смесь быстро охладили и привели к нормальным условиям, при этом ее плотность оказалась на 20% больше плотности исходной смеси. Определите объемные доли веществ в исходной и равновесной газовых смесях.

2. В газовой смеси, состоящей из оксида серы (IV) и кислорода с относительной плотностью по воздуху, равной 1,7655, часть оксида серы (IV) прореагировала и образовалась равновесная газовая смесь с относительной плотностью на 25% больше, чем плотность исходной смеси, измеренной при тех же условиях. Рассчитайте состав равновесной смеси в объемных процентах.

3. В сосуд емкостью 5 л, заполненный азотом (н.у.), поместили некоторое количество оксида серы (VI) и катализатор ( $V_2O_5$ ). Сосуд нагревали при некоторой температуре до установления химического равновесия. Образовавшуюся смесь после приведения к н.у. обработали избытком раствора гидроксида натрия. При этом образовалось 98,5 г смеси солей и осталось 10,6 л газовой смеси. Рассчитайте массу исходного оксида серы (VI) и концентрации веществ в сосуде в момент равновесия.

4. Газовую смесь, полученную в результате термического разложения нитрата меди, нагревали при некоторой температуре до установления равновесия. Определите массовые доли веществ в равновесной смеси, если известно, что плотность ее по водороду равна 16,615 и что реакция образования оксида азота (IV) из оксида азота (II) и кислорода обратима.

5. К раствору уксусной кислоты в метаноле с массовой долей кислоты 29,41% и плотностью 0,816 г/мл добавили каплю серной кислоты и нагревали до установления равновесия. Затем равновесную смесь быстро охладили и обработали избытком натрия. Объем выделившегося при этом газа оказался в 212,8 раза больше объема исходного

раствора. Определите массовые доли веществ в равновесной смеси. (Реакцией натрия с серной кислотой пренебречь).

#### **ТЕМА 15. Электрохимический ряд активности металлов**

1. 106. 40 г порошка магния поместили в раствор сульфата цинка массой 596 г. Через некоторое время металлический порошок отделили от раствора, высушили и взвесили. Масса порошка оказалась равной 56 г. Определите массовую долю сульфата магния в растворе, оставшемся после отделения металлического порошка.

2. 107. В раствор, содержащий нитрат железа(II) и нитрат железа (III) с равными молярными концентрациями опустили цинковую пластинку массой 6,5 г. После окончания химических реакций масса пластинки стала равна 5,995 г. Пластинку вынули из раствора, и растворили при нагревании в 286,5 мл раствора серной кислоты с массовой долей кислоты 95% и плотностью 1,8 г/мл. Определите объем выделившегося при этом газа (н.у.) и массовые доли веществ в полученном растворе.

3. Цинковую пластинку массой 6,5 г опустили в раствор, содержащий нитрат железа (II) и нитрат железа (III), объемом 100 мл и плотностью 1,1 г/мл. После окончания химических реакций масса пластинки уменьшилась до 5,905 г. Пластинку вынули из раствора, и растворили при нагревании в избытке концентрированной серной кислоты, в результате чего выделилось 2,464 л газа (н.у.). Определите молярные концентрации и массовые доли веществ в исходном растворе нитратов железа.

4. В 40 мл раствора с плотностью 1,25 г/мл, содержащего 10% (по массе) нитрата натрия, нитрат серебра и нитрат меди погрузили цинковую пластинку массой 9,75 г.

5. После окончания всех реакций массовая доля нитрата натрия в растворе увеличилась до 10,81%. Пластинку вынули из раствора, и обработали избытком соляной кислоты, в результате чего выделилось 2,128 л газа (н.у.). Определите массовые доли нитрата меди и нитрата серебра в исходном растворе.

#### **ТЕМА 16. Электролиз**

1. После электролиза 250 г раствора нитрата ртути (II) с массовой долей соли 19,5% масса раствора уменьшилась на 10,85 г. Определите количества веществ, выделившихся на электродах и массовые доли веществ в оставшемся растворе.

2. 50 г водного раствора сульфата меди подвергли электролизу, при этом на аноде выделилось 2,8 л газа (н.у.). Определите массовую долю сульфата меди в исходном растворе, если известно, что после электролиза масса раствора составила 42,4 г.

3. Определите состав раствора (в массовых долях), полученного в результате электролиза 100 г раствора сульфата меди, если известно, что во время электролиза на аноде выделилось 2,8 л газа (н.у.), а масса раствора после электролиза составила 92,4 г.

4. 117 г раствора хлорида натрия с массовой долей соли 5% в течение некоторого времени подвергали электролизу. При этом на электродах выделилось 8,96 л газов (н.у.). Определите состав раствора после электролиза (в массовых долях).

5. В результате пропускания постоянного тока через 400 мл раствора сульфата кобальта (II) с массовой долей соли 10% и плотностью 1,1625 г/мл на электродах выделилось 8,96 л газов (н.у.), при смешивании которых получается смесь с плотностью по водороду 8,5. Определите массовые доли веществ в растворе после выключения тока.

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

#### **Шкала оценивания учебной деятельности студента Практические занятия**

Общий диапазон баллов за данный вид деятельности от 0 до 20 баллов за текущую работу дважды в семестр между рейтинговыми мероприятиями. Оценивается качество и уровень решения задач по каждой конкретной теме дисциплины. Критерии: решение должно быть оформлено с подробным описанием хода решения и расчетных формул в

общем виде с указанием единиц измерения всех величин. Преподаватель может задать вопрос, с целью выяснения понимания студентом изучаемого материала.

3 балла	Задача решена правильно, без ошибок.
2 балла	Ход решения правильный, но допущена ошибка в математических расчетах.
1 балл	Допущено не более 2-х ошибок в ходе решения.
0 баллов	Ход решения задачи неверный

### Самостоятельная работа

Общий диапазон баллов за данный вид деятельности 0-20. Оценивается качество и количество выполненных домашних работ: решение задач (0-10 баллов), составление текста собственных задач на конкретную тему (0-5 баллов), анализ имеющихся методических рекомендаций по решению задач (0-5 баллов).

Дважды в семестре проводится рейтинговые контрольные мероприятия (компьютерное тестирование, письменная работа, письменное тестирование и т.д.), за каждый рейтинг студент может набрать ещё до 15 баллов. Максимальная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за один семестр по дисциплине «Методика обучения школьников решению расчётных задач по химии» составляет 70 баллов.

**Таблица 2. Пересчет полученной студентом суммы баллов в зачет**

Более 50 баллов	зачтено
менее 50 баллов	незачтено

Если по результатам обучения и рейтингового тестирования в семестре студентом не набрано 50 баллов, то сдается устный зачет. Материалы зачета включают вопросы, приведенные в данной рабочей программе.

Вопросы к зачёту по дисциплине

1. Основные стехиометрические законы химии в курсе химии средней школы.
2. Межпредметные и курсовые связи химии с физикой и математикой.
3. Физические единицы измерения массы, плотности, давления и т.д.
4. Основные математические понятия (пропорция, приведение к единице, проценты, графики, системы уравнений, округление чисел и т.д.) в решении химических задач.
5. Обозначения физических и химических величин в оформлении решения задач.
6. Роль, место и психолого-педагогические основы применения и решения расчетных задач в курсе химии средней школы.
7. Общие рекомендации к решению расчетных задач.
8. Определение понятия «учебная химическая расчетная задача».
9. Условие, анализ условия, качественная и количественная составляющие расчетной задачи, алгоритм решения, оформление решения задачи.
10. Расчеты на основе первоначальных химических понятий (формула вещества, атомная масса, молекулярная масса, число атомов, моль, число Авогадро, массовая доля элемента в веществе и др.).
11. Расчеты с применением закона постоянства состава.
12. Определение массы, количества, объема участников реакции по уравнению реакции, если известны масса, количество или объем одного из участников химической реакции.

13. Учет примесей, растворителя, выхода продукта или избытка одного из реагирующих веществ в расчетах по химическому уравнению. Применение стехиометрических схем для экспрессного решения задач.
14. Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.
15. Расчетные задачи к теме «Периодический закон и строение атома».
16. Определение молярных масс, относительной плотности и состава газообразных веществ и их смесей.
17. Расчеты, основанные на положениях теории электролитической диссоциации, законов Фарадея.
18. Расчеты на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа.
19. Задачи на определение тепловых эффектов химических реакций.
20. Основные минеральные удобрения, способы выражения питательной ценности удобрений в агрохимии. Расчеты по внесению удобрений в почву.
21. Определение формулы вещества по его составу; по данным продуктов реакции с участием определяемого вещества.
22. Идентификация вещества по его составу и строению.
23. Расчетные задачи в демоверсиях ГИА и ЕГЭ за последние годы. Методы решения расчетных задач ГИА и ЕГЭ по химии.
24. Применение компьютерных технологий для решения расчетных задач по химии.
25. Основные принципы организации олимпиад школьников различного уровня. Примеры решения и оценивания расчетных олимпиадных задач.
26. Решение типовой задачи в соответствии со спецификацией ЕГЭ по химии.
27. Решение типовой задачи в соответствии со школьной программой профильного уровня.

## ПРИМЕРНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

При электролизе водного раствора KCl на катоде выделяется:

калий,  
хлор,  
водород,  
кислород.

При электролизе водного раствора KCl на аноде выделяется:

калий,  
хлор,  
водород,  
кислород.

В реакции:  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}(\text{конц.}) \rightarrow$

марганец принимает электронов:

3,  
4,  
5,  
6.

Эквивалент магния в реакции с серной кислотой равен:

$1/2\text{Mg}$   
12,  
24 г/моль,



Mg,

При нормальных условиях 1 г водорода занимает объем:

- 1 л,
- 22,4 л,
- 11,2 л,
- 5,6 л,

В 50 г 10 %-ного раствора содержится растворенного вещества:

- 10 г,
- 5 г,
- 1 г,
- 1,5 г.

Молярная концентрация вещества в растворе равна молярной концентрации эквивалента вещества для:

- серной кислоты,
- соляной кислоты,
- гидроксида кальция,
- фосфорной кислоты,

При нормальных условиях 8 г кислорода занимают объем:

- 1 л,
- 22,4 л,
- 11,2 л,
- 5,6 л,

В 30 г 15 %-ного раствора содержится растворенного вещества:

- 10 г,
- 4,5 г,
- 3 г,
- 1,5 г.

Молярная масса эквивалента магния в реакции с серной кислотой равна:

- 12 г/моль,
- 12,
- 24 г/моль,
- Mg,

При нормальных условиях 14 г азота занимают объем:

- 1 л,
- 22,4 л,
- 11,2 л,
- 5,6 л,

В 10 мл воды растворили 10 г соли. Получили раствор с массовой долей:

- 30 %,
- 40 %,
- 50 %,
- 60 %.

Эквивалент гидроксида меди в реакции с избытком соляной кислоты равен:

98 г,

49 г,

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,

$1/2 \text{Cu}(\text{OH})_2$ .

При нормальных условиях 38 г фтора занимают объем:

1 л,

22,4 л,

11,2 л,

5,6 л,

В 200 г 40 %-ного раствора содержится растворенного вещества:

10 г,

120 г,

80 г,

40 г.

Молярная концентрация вещества в растворе равна молярной концентрации эквивалента вещества для:

сернистой кислоты,

соляной кислоты,

гидроксида бария,

фосфористой кислоты,

В 2 л 5 М раствора содержится растворенного вещества:

10 моль,

5 моль,

2 моль,

4 моль.

Если молярная масса газа равна 30 г/моль, то при нормальных условиях 15 г газа занимают объем:

12 л,

11,2 л,

28 л,

22,4 л.

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

25 %,

20 %,

30 %,

15 %.

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

### **а) основная литература:**

1. Сирик, С.М. Основы методики обучения химии: электронное учебное пособие / С.М.Сирик, Л.Г.Тиванова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра неорганической химии. – Кемерово: Кемеровский государственный университет,

2015. – 167 с. ил. – Режим доступа: по подписке. –  
URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481629>(дата обращения: 13.06.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1822-3. – Текст: электронный.
2. Валуева, Т.Н. Методика решения задач по химии: учебное пособие для студентов направления подготовки «Химия» : [12+] / Т.Н.Валуева, А.М.Краснова. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 57 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. –  
URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571304>(дата обращения: 13.06.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0503-1. – DOI 10.23681/571304. – Текст: электронный.
3. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебно-практическое пособие / Н. Л. Глинка ; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 236 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8914-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/431810>
4. Краткий курс химии с примерами решения задач и заданиями для самостоятельной работы: учебное пособие / В.И.Елфимов, С.С.Бабкина, Е.М.Мясоедов, А.И.Ярошинский. – Москва: Директ-Медиа, 2014. – 348 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237222>(дата обращения: 12.06.2019). – ISBN 978-5-4458-5742-6. – DOI 10.23681/237222. – Текст: электронный.

**б) дополнительная литература:**

1. Семенов И.Н., Экспресс-обучение по решению химических задач / Семенов И.Н. - 2-е изд., стереотип. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 128 с. - ISBN 978-5-93808-292-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082922.html>
2. Аспицкая А.Ф., Использование информационно-коммуникационных технологий при обучении химии: методическое пособие / А. Ф. Аспицкая, Л. В. Кирсберг. - 2-е изд. - М.: БИНОМ, 2012. - 356 с. (Информатизация образования.) - ISBN 978-5-9963-0762-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307623.html>
3. Суворов, А. В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 309 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07903-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/442100>(дата обращения: 12.06.2019).
4. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Л. И. Афоница. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 127 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09932-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/438405>(дата обращения: 12.06.2019).
5. Олейников, Н. Н. Химия. Алгоритмы решения задач и тесты: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Н. Олейников, Г. П. Муравьева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 249 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9665-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/437705>(дата обращения: 23.12.2018).
6. Глинка, Н. Л. Общая химия. Задачи и упражнения учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / Н. Л. Глинка; под редакцией В. А. Попкова, А. В. Бабкова. — 14-е изд. — Москва Издательство Юрайт, 2019. — 236

с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09475-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/433858>(дата обращения: 23.12.2018).

7. Химия. Задачник учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — Москва Издательство Юрайт, 2019. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-7786-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://biblio-online.ru/bcode/436534>(дата обращения: 23.12.2018).

#### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

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>
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/>).

#### **Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
3.	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
4.	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
5.	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
6.	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США

7.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
8.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
9.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
10.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
11.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MP SA) от 04.2016г	США
12.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
13.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
14.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	
15.	Kaspersky Endpoint Security	До 22.01.2024	Россия
16.	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)	США
17.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№4576-1 от 17.01.2022 (действителен до 31.12.2022г) с ЗАО «Анти-Плагиат»	Россия
18.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
19.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия

20.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
21.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г.(бессрочно)	СОГУ
22.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
23.	Консультант+		Россия
24.	Планы	№8867, от 14.01.2022г. (14.01.2022г. до 13.01.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
25.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
26.	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
27.	BricsCAD	Bricsys NV, до 03.11.2021г	Бельгия
28.	Cisco Webex - Система проведения вебинаров.	ООО Айтэк договор № Д67-2021 от 03.08.2021 - 03.08.2022г	США
29.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
30.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
31.	AutoCAD		США
32.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
33.	VEEAM		Швейцария
34.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная	Россия

		Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	
35.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная  Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
36.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная  Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
37.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a>  Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
38.	ЭБС"Университетская библиотека ONLINE"	<a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>  Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
39.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
40.	Универсальная баз данных East View	<a href="https://dlib.eastview.com">https://dlib.eastview.com</a>	США
41.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>  Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
42.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>  Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия

43.	КЭП (домен на яндексе)	бесплатное	Россия
44.	РусГард	бесплатное	Россия
45.	ViPNet		Россия

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

№	Наименование Электронного ресурса	Принадлежность	Адрес сайта
1	ЭБС "Университетская библиотека Online"	Сторонняя	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>
2	Электронная библиотека диссертаций РГБ (ЭБД РГБ)	Сторонняя	<a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a>
3	Электронная библиотека «Консультант студента»	Сторонняя	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
4	Универсальная база данных «East-View»	Сторонняя	<a href="http://dlib.eastview.com">dlib.eastview.com</a>
5	Научная электронная библиотека eLibrary.ru	Сторонняя	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
	База данных «ЭБС elibrary»		
6	Электронная библиотека «Юрайт»	Сторонняя	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>

**Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы**

1. Сайт о нанотехнологиях в России [Электронный ресурс]: <http://www.nanoware.ru/>
2. Нанотехнологическое сообщество [Электронный ресурс]: [www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru)
3. Интернет-журнал о нанотехнологиях. [Электронный ресурс]: <http://nanodigest.ru/>
4. Нанотехнологии. Научно-информационный портал по нанотехнологиям [Электронный ресурс]: <http://nano-info.ru/>  
<http://www.elib.nwpi.ru> - электронная библиотека СОГУ

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае
--	---



работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>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.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606</p>
<p>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.</p> <p>Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ;</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614</p>
<p>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</p> <p>Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex; MOODLE.</p> <p>ЭБС»Университетская библиотека ONLINE» <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a></p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6</p>

<p>ЭБС «Консультант студента»  <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>  ЭБС «Юрайт» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>  Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) <a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a>  ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a>  ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a></p>	
<p>Лаборатория Физико-химических методов анализа для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся.  Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.  Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).  Лабораторное оборудование: Атомно-Абсорбционный спектрометр МГА-1000 с автосемплером – 1 шт.  Пламенный фотометр ФПА-2-01 ЗОМЗ – 1 шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт.  рН-метр 150 МИ – 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110 – 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт.  Инкубатор-СО2 49л МСО-5АС, диапазон +5 С до +50 С, Sanyo – 1шт. Система микроволновая пробоподготовки МС-6 – 1 шт. Спектрофотометр «ПЭ-5400УФ»-1 шт.  Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А</p>
<p>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, классная доска.  Оборудование: интерактивный мультимедийный комплекс (проектор, доска), ноутбук, колонки, персональный компьютер с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.  Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 609</p>

<p>Security; 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»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).          Лабораторное оборудование: Учебно-лабораторный комплекс "Общая и неорганическая химия" – 2 шт.          Шкаф вытяжной с подводом воды ПВ НВК - 2 шт.          рН-метр-милливольтметр «рН-150МИ»- 2 шт.          рН-метр-милливольтметр «рН-150МА»- 1 шт.          Калориметр "Эксперт 001К" – 1 шт. Весы аналитические SHINKO НТ 84СЕ - 1 шт.          Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1 шт. Шкаф сушильный SNOL - 1 шт.          Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом - 1 шт.          Весы электронные ЕК-300i -1 шт. Весы лабораторные BM5101 -1 шт. Микроскоп «Биолам» -1 шт. Водяная баня – 1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-2 – 1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01- 1 шт.          Ионмер И-510 стандартный – 1 шт. Нагревательная плита ЕС-Н3040 – 1 шт. Сетевой встряхиватель- 1 шт.          Потенциометр Р-307- 1 шт. Весы «CAS»- 1 шт.          Термостат ТС/120 СПУ- 1 шт. Центрифуга ОПН -3- 1 шт.</p>	
---	--

## 11. Лист обновления/актуализации

Программа обновлена (актуализирована) в соответствии с: