

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра химии**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР и КО

\_\_\_\_\_ Льянова С.А.

« 29 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**РАСЧЕТЫ В ХИМИИ**

**Факультет:** химико-биологический

**Направление подготовки /специальность:** 04.05.01.

Фундаментальная и прикладная химия

**Программа:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** Химик. Преподаватель химии

**Форма обучения:** очная

**МАГАС  
2023**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** изучения дисциплины «Расчеты в химии» является – совершенствование знаний и умений студентов по основным способам решения химических задач.

Задачи дисциплины:

- обучение основным, наиболее общим рациональным приемам решения типовых задач;
- совершенствование межпредметных связей дисциплин естественного цикла (химии, биологии, физики, математики) с целью более глубокого осмысления программного материала;
- усиление профессиональной подготовки будущих учителей химии в плане проведения количественных расчетов;
- развитие творческого мышления студентов, активности и самостоятельности, усиление связи теории с практикой;
- интеллектуальное воспитание студентов на основе использования универсальных и специальных действий познавательного, логического и знаково- символического характера при изучении объектов химической и экологической природы.

Программа курса отражает основные вопросы методики обучения решению расчетных химических задач, содержание которых ориентировано на школьную программу по химии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, изучается в 3 семестре; информационно и логически связана со следующими дисциплинами: методика преподавания химии, неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, физика, математика.

**Таблица 2.1.**

**Связь дисциплины «Расчеты в химии» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Расчеты в химии»	Семестр
Б1.О.12	Математика	1,2
Б1.О.13	Физика	1,2
Б1.О.06	Неорганическая химия	1,2

**Связь дисциплины «Расчеты в химии» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, последующие за дисциплиной «Расчеты в химии»	Семестр
Б1.О.07	Органическая химия	5,6
Б1.О.08	Физическая химия	5,6
Б1.В.12	Методика преподавания химии	6
Б1.В.ДВ.05.01	Методика решения задач по химии	8

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

• **Знать:**

- закономерности протекания химических реакций, эксперимента, специфические особенности отдельных химических процессов и превращений веществ, используемых в количественных расчетах;
- качественный и количественный состав веществ.
- приемы определения научного содержания обучения и требования государственных образовательных стандартов;

• **Уметь:**

- использовать соответствующие отобранному содержанию методы обучения и средств обучения;
- осуществлять контроль за усвоением знаний, диагностировать усвоенные химические знания и корректировать процесс обучения.
- использовать научную терминологию;
- изображать структуру различных веществ;
- составлять формулу по названию и название по структурной формуле;
- объяснять на качественном уровне взаимосвязь строения и свойств молекул.
- устанавливать взаимосвязь свойств элементов и соединений, условия прохождения реакций при решении химической части расчетной задачи; выражать с помощью уравнений происходящие при электролизе расплава или раствора электролита и вычислять количество выделенное на электродах;

• **Владеть:**

- навыками составления алгоритмов типовых задач;
- теоретическими и психолого-педагогическими основами управления обучением

- химии;
- основными понятиями химии;
- навыками поиска и обработки информации;

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
<i>Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения</i>			
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p><b>УК-3.1.</b> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p><b>УК-3.2.</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)</p> <p><b>УК-3.3.</b> Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения</p>	<p><b>Знать</b> – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.</p> <p><b>Уметь</b> – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.</p> <p><b>Владеть:</b> – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>

		заданного результата <b>УК-3.4.</b> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды	
<b>Профессиональные (ПК) компетенции и индикаторы их достижения</b>			
<b>ПК-2</b>	<b>Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</b>	<b>ПК-2.1.</b> Проводит литературный поиск по теме, заданной специалистом более высокой квалификации, с использованием открытых источников информации химического профиля <b>ПК-2.2.</b> Составляет краткие обзоры по теме научно-исследовательской работы	<b>Знать:</b> основные базы данных химического профиля, перечень источников научно-технической литературы, нормативных и методических материалов <b>Уметь:</b> подбирать научно-техническую литературу, нормативные и методические материалы по информационной безопасности, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок для решения различных задач <b>Владеть:</b> навыками экспериментальной оценки защищенности объектов информатизации, по заданным методикам технологии обработки результатов, оценки погрешности и достоверности результатов измерений

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия	116	116
Лекции	36	36
Практические занятия	80	80
Самостоятельная работа студентов	28	28

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 5.1.**

**5.1. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекция	практ.	сам.р.		
1	Способы выражения концентрации растворов.	3	6	12	4		собеседование
2	Кинетические закономерности протекания химических реакций.	3	4	10	4		Контрольная работа № 1
3	Равновесие в растворах электролитов.	3	6	12	4		собеседование
4	Комплексные соли	3	4	10	4		Контрольная работа № 2
5	Равновесие в растворах труднорастворимых солей.	3	6	12	4		Контрольная работа № 3
6.	Окислительно-восстановительные реакции.	3	6	12	4		собеседование
7.	Обобщение знаний по дисциплине.	3	4	12	4		Контрольная работа № 4
	<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>80</b>	<b>28</b>		

**5.2. Содержание дисциплины «Расчеты в химии»**

**Раздел 1. Концентрация растворов**

**Способы выражения концентрации растворов.** Методы решения задач на процентную, молярную и нормальную концентрации.

## **Раздел 2. Кинетические закономерности протекания химических реакций.**

**Кинетика химических реакций, равновесие, катализ.** Решение задач с использованием понятий: скорость химической реакции; константы скорости; порядок реакции; константа равновесия; влияние температуры на скорость реакции; энергия активации реакции; катализ (Вычисления: константы скорости и порядка реакции; энергии активации и предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса; изменения скорости реакции при изменении температуры; активности и селективности катализатора).

## **Раздел 3. Равновесие в растворах электролитов.**

**Равновесие в растворах электролитов.** Решение задач с использованием понятий: активность и коэффициент активности ионов в растворах; константа и степень диссоциации; активность ионов, коэффициент активности, ионное произведение воды; pH; гидролиз солей; константа гидролиза; буферные растворы.

## **Раздел 4. Комплексные соли**

**Равновесие в растворах комплексных солей.** Решение задач на определение состава комплексов и их поведение в растворах.

## **Раздел 5. Равновесие в растворах труднорастворимых солей**

**Равновесие в растворах с участием труднорастворимых солей.** Решение задач с использованием понятий: растворимость, произведение растворимости. Условия растворения осадков труднорастворимых веществ.

## **Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции.**

**Равновесие в окислительно-восстановительных реакциях.** Специфика окислительно-восстановительных реакций, протекающих в растворах. Направления протекания окислительно-восстановительных реакций. Формы представления стандартных электродных потенциалов, участие растворителя в окислительно-восстановительных процессах. Влияние на электродный потенциал образования малорастворимых соединений.

## **Раздел 7. Обобщение знаний по дисциплине**

Решение комбинированных задач.

# **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Изучение теоретического материала осуществляется с помощью электронных средств обучения при непосредственном прочтении данного материала лектором.

Для оценки освоения теоретического материала студентами используются традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо изучить теоретический материал, не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

По решению задач студенты должны предоставить решения указанных задач с пояснениями, планом решения.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на практических и индивидуальных занятиях

Лекционные занятия проводятся 1 раз неделю в объеме 2 часов лекций и 4 часов практических занятий в третьем учебном семестре. После окончания изучения каждой темы студенты проходят собеседование, выполняют контрольные работы.

### **7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:**

1. Неорганическая химия. В 3-х томах. Под ред. Ю.Д.Третьякова. Т.1:Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.
2. Коровин Н.В. и др. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для ВУЗов. – 6-ое изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 492 с.
3. Ардашникова Е.И. Сборник задач по неорганической химии. : учебное пособие. – 2-е изд.. – М.:Академия, 2010. – 208 с.
4. Мохо А.И. Сборник задач по общей химии [Электронный ресурс] – Кемерово, 2012. – 155 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44374>.

### **7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Таблица 7.1.**

**Содержание самостоятельной работы обучающихся**



Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Способы выражения концентрации растворов.	4	собеседование
2.	Кинетические закономерности протекания химических реакций.	4	собеседование
3.	Равновесие в растворах электролитов.	4	собеседование
4.	Комплексные соли	4	собеседование
5.	Равновесие в растворах труднорастворимых солей.	4	собеседование
6.	Окислительно-восстановительные реакции.	4	собеседование
7.	Обобщение знаний по дисциплине.	4	собеседование

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### *Примерный комплект заданий для контрольных работ*

#### *Вариант 1*

1. В растворе серной кислоты массой 200 г и массовой долей кислоты в нем 4,9 % растворили цинк до прекращения реакции. Вычислить объем выделившегося водорода при н.у.

2. Через 1 л 18% - ного раствора сульфата меди(II) ( $\rho = 1,12 \text{ г/см}^3$ ) пропустили 23,2 л сероводорода (н.у.). Какое вещество выпало в осадок и какова его масса?

3. Раствор, содержащий 34 г  $\text{AgNO}_3$ , смешивают с раствором, содержащим такую же массу  $\text{NaCl}$ . Весь ли нитрат серебра вступит в реакцию? Сколько граммов  $\text{AgCl}$  получилось в результате реакции?

4. Какой объем ацетилена (н.у.) можно получить взаимодействием воды с 0,80 кг  $\text{CaC}_2$ ?

5. При пропускании над катализатором смеси, состоящей из 10 молей  $\text{SO}_2$  и 15 молей  $\text{O}_2$ , образовалось 8 молей  $\text{SO}_3$ . Сколько молей  $\text{SO}_2$  и  $\text{O}_2$  не вступило в реакцию?

#### *Вариант 2*

1. Составить уравнения реакций получения хлорида магния: а) действием кислоты на металл; б) действием кислоты на основание; в) действием соли на соль.

2. При некоторой температуре давление газа, занимающего объем 3 л, равно 93,3 кПа (700 мм рт. ст.). Каким станет давление, если, не изменяя температуры, уменьшить объем газа до 2,8 л?

3. Вычислить молекулярную массу бензола, зная, что масса 600 мл его паров при  $87^\circ\text{C}$  и давлении 83,2 кПа равна 1,30 г.

4. Плотность газа по воздуху равна 1,17. Определить молекулярную массу газа.

5. При взаимодействии известняка массой 2 г с соляной кислотой выделяется 403,2 мл  $\text{CO}_2$  (при н.у.). Вычислить массовую долю некарбонатных примесей в известняке.

### **Вариант 3**

1. Найдите формулу вещества, если его плотность по водороду равна 49,5, а состав выражается в процентах: углерода – 12,12 %; кислорода – 16,16 %; хлора – 71, 72 %.
2. Найдите формулу вещества, имеющего состав: углерода – 93,75 %; водорода – 6,25 %. Плотность этого вещества по воздуху равна 4,41.
3. При полном сгорании соединения серы с водородом образуется вода и диоксид серы массами 3,6 г и 12,8 г. соответственно. Установите формулу исходного вещества.
4. К раствору, содержащему сульфат железа (III) массой 40 г прибавили раствор, содержащий NaOH массой 24 г. Какова масса образовавшегося осадка?
5. К раствору, содержащему хлорид кальция массой 0,22 г, прибавили раствор, содержащий нитрат серебра массой 2,00 г. Какова масса образовавшегося осадка? Какие вещества будут находиться в растворе?

### **Вариант 4**

1. Решите задачу алгебраическим и графическими способами: Смесь хлоридов натрия и калия массой 0,245 г растворили в воде и на полученный раствор действовали раствором нитрата серебра. В результате реакции образовался осадок 0, 570 г. Вычислите массовые доли (%) хлоридов натрия и калия в смеси.
2. Проведите анализ и составьте алгоритм решения следующих задач: а) Какой объем водорода (при н.у.) выделится при растворении в воде 28 г лития? б) В 300 мл воды опустили кусочек лития массой 28 г. Раствор какого вещества получили при этом? Какова массовая доля в растворе?
3. К 1 л воды добавлено 0,2 моль  $\text{CuSO}_4$  и 0,5 моль  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Определите массовую долю  $\text{CuSO}_4$  в % в полученном растворе.
4. В каких массовых отношениях надо смешать 8 % и 35 % растворы для получения 18 % раствора? Сколько граммов каждого из исходных растворов требуется для приготовления 450 г смеси?
5. Решите задачу: а) соотношением масс вещества, б) сравнением масс вещества, в) способом приведения к единице и г) с использованием величины «количества вещества». Какой объем (при н.у.) оксида углерода (IV) необходимо пропустить через раствор гидроксида бария, чтобы получить 19,7 карбоната бария?

### **Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к знаниям</b>
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	В ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	Ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

### ***Примерные вопросы к зачету***

1. Способы выражения концентрации растворов.
2. Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций и его зависимость от различных факторов.
3. Константа скорости. Порядок реакции. Привести примеры.
4. Химическое равновесие. Условия смещения. Константа равновесия.
5. Теория активных столкновений. Уравнение Аррениуса.
6. Изменение скорости реакции при изменении температуры.
7. Катализ. Катализатор. Гомогенный и гетерогенный катализ.
8. Теории катализа.
9. Активность и коэффициент активности ионов в растворах.
10. Константа и степень диссоциации.
11. Ионное произведение воды. pH, гидролиз солей, константа гидролиза.
12. Буферные растворы.
13. Комплексные соединения. Теория Вернера. Типы. Диссоциация. Применение к.с.
14. Растворимость, произведение растворимости.
15. Условия растворения осадков труднорастворимых веществ.
16. Окислительно-восстановительных реакций. Теория ОВР. Типы.
17. Направления протекания ОВР.
18. Формы представления стандартных электродных потенциалов.
19. Участие растворителя в ОВР.
20. Влияние на электродный потенциал образования малорастворимых соединений.

### ***Примеры задач к зачету***

#### ***Карточка 1***

***Решить способом пропорции и приведением к единице:***

1. Сколько меди (в граммах) содержится в 20 т медного блеска  $\text{Cu}_2\text{S}$ ?
2. Болотистую кислую почву для повышения урожайности известковали молотым известняком, или мелом, внося в среднем на 1 га 3,5 т  $\text{CaO}$ . Сколько мела (в кг) нужно было внести для этого на 1 га, считая для простоты, что мел состоит из чистого  $\text{CaCO}_3$ ?
3. Рассчитайте, какую массу (в г) 25% раствора соляной кислоты необходимо взять для реакции ее с железом, чтобы получилось 10 л водорода (н.у.)

#### ***Карточка 2***

***Решить алгебраическим, арифметическим и графическими способами:***

1. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/мл с массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  88% надо взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 мл и плотностью 1,3 г/мл с массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  40%?
2. К смеси порошков алюминия и железа массой 8 грамм добавили избыток раствора соляной кислоты. При этом выделился газ объемом 4,48 л (н.у.). Сколько граммов алюминия и железа было в исходной смеси?

3. При восстановления водородом смеси оксида железа (II) и оксида железа (III) массой 148 г получили железо массой 112 г. Определите массы каждого из оксидов в смеси.
4. Какой объем раствора с массовой долей серной кислоты 60% (плотность 1,5 г/мл) и раствора с массовой долей серной кислоты 30% (плотность 1,2 г/мл) надо взять для получения раствора серной массой 240 г с массовой долей кислоты 50%.

### ***Карточка 3***

***Решить с помощью стехиометрических схем:***

1. Сколько 70%-ой серной кислоты получится из пирита массой 200 кг, если выход серной кислоты 80%?
2. Сколько кг 60%-ной серной кислоты можно получить из 800 кг серного колчедана, если выход сернистого газа 98%, а серного ангидрида 96%?
3. Сколько килограмм 55%-ной азотной кислоты получается из 1 т аммиака, если выход продукта окисления в контактном аппарате достигает 95%, а выход кислоты в поглотительных колоннах составляет 94%?

### ***Карточка 4***

***Решить, используя готовые формулы:***

1. Масса колбы вместимостью 750 мл, наполненной при 27°C кислородом, равна 83,3 г. Масса пустой колбы составляет 82,1 г. Определите давление кислорода.
2. Какой объем займет 1 кг воздуха при 17°C и давлении 101,33 кПа?

### ***Критерии оценки ответа на зачете***

<b>Оценка</b>	<b>Критерии ответа</b>
<b>Зачтено</b>	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
<b>Незачтено</b>	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Учебная литература**

**а) основная литература:**

1. Неорганическая химия. В 3-х томах. Под ред. Ю.Д.Третьякова. Т.1:Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.
2. Коровин Н.В. и др. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие для ВУЗов. – 6-ое изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 492 с.
3. Ардашникова Е.И. Сборник задач по неорганической химии. : учебное пособие. – 2-е изд.. – М.:Академия, 2010. – 208 с.
4. Мохо А.И. Сборник задач по общей химии [Электронный ресурс] – Кемерово, 2012. – 155 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44374>.

**б) дополнительная литература:**

1. Аркавенко Л.Н. Для чего классифицировать расчетные задачи. – Химия в школе, №3, 1995.
2. Беляев Н.Н. О системном подходе к решению задач. – Химия в школе, №5, 1998.
3. Глориозов П.А., Рысс В.П. Проверочные работы по химии. – М.:Просвещение, 1987.
4. Кушнарев А.А. Учимся решать задачи по химии. – М.:Школа-пресс, 1996.
5. Штремплер Г.И. Методика решения расчетных задач по химии 8-11 кл. – М.: Просвещение, 1998.

**9.2. Интернет-ресурсы**

1. [http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1\\_2\\_1.html](http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html)
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

**9.3. Программное обеспечение**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
  - 1.1. Microsoft Windows 7
  - 1.2. Microsoft Office 2007

- 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
- 1.5. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 9.1.**

<b>Название ресурса</b>	<b>Ссылка/доступ</b>
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- лекции
- варианты заданий для контрольных работ
- вопросы для собеседования
- вопросы для зачета

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретический материал дисциплины изучается в течение одного семестра по всем формам обучения в соответствии с учебным планом. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения студента с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских занятиях.

Аудиторные занятия (лекции, семинары) объединены с самостоятельной работой студентов, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель, через систему Moodle. В рамках текущей аттестации студентов оценивается по следующим критериям:

- полнота ответов на теоретические вопросы дисциплины;
- правильность ответов на вопросы и задания практической направленности;
- активное участие на практических занятиях.

Методические указания к семинарским (практическим) занятиям. Готовясь к семинару, студенты должны:

- познакомиться с рекомендованной литературой по заданной теме;
- познакомиться со способами решения расчетных задач по теме семинара;
- предусмотреть спорные моменты.

При подготовке, студент должен правильно оценить вопрос, который он взял для выступления к семинарскому занятию. Но для того что бы правильно и четко ответить на поставленный вопрос необходимо правильно уметь пользоваться учебной, и дополнительной литературой.

Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков:

- раскрытие сущности проблемы или решения задачи.
- методологическое значение для профессиональной и практической деятельности.

Выступление студента должно соответствовать требованиям логики, четкое и аргументированное, с использованием понятий, законов и методов..

Рабочая программа дисциплины «Расчеты в химии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652

Программу составила: ст. преп. кафедры химии Ялхороева М.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 10 от « 20 » июня 2023 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом  
химико-биологического факультета

Протокол заседания № 10 от « 26 » июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета  
Протокол заседания № 10 от « 28 » июня 2023 г.



**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой