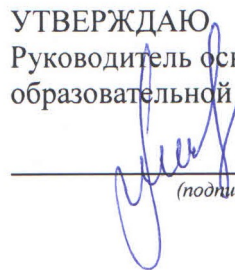


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

 Репина М.А.  
(подпись, расшифровка подписи)

"16" сентября 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.О.11 Химия**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки  
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки  
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Химия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Рабочую программу составил:  
М.А.Репина, к.б.н., доцент кафедры  
экологии, биологии и природных  
ресурсов



---

подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 1 от «16» сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой  
к.б.н., доцент М.А. Репина



---

подпись

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** изучения дисциплины «Химия» — формирование теоретических основ фундаментальных разделов общей и неорганической химии.

### **Задачи дисциплины изучить:**

- состав, строение и свойств неорганических соединений, теоретические основы протекания химических реакций.
- сущность химических процессов, лежащих в основе некоторых технологических производств.
- особенности строения химических аппаратов, обеспечивающих протекание различных химических производств.
- классы опасности веществ и технику безопасности при работе с химическими веществами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия» входит в перечень базовых обязательных дисциплин, ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», профиль подготовки «Аквабиотех» – Б1.О.11.

Пререквизиты: курс химии средней общеобразовательной школы.

Постреквизиты: Химические методы исследования в экологии, Биотехнология, Техногенные системы и экологический риск, Экологическая стандартизация, экоаудит, сертификация, Методы экологических исследований, Управление экологическими рисками и разработка защитных мероприятий и др.

## 3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины «Химия» направлено на формирование элементов следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические,	ОПК-7.1 Знает методики наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы. ОПК-7.2 Применяет математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы при проведении экспериментальных исследований ОПК-7.3 Владеет методиками проведения исследований, наблюдения и измерений биологических объектов, обработки полученных экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические методы

	химические, биологические, микробиологические методы	
--	---------------------------------------------------------------	--

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Структура дисциплины

Очная форма обучения

Виды работы	Трудоемкость (академ.часов)/3 ЕТ			
	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Всего
Общая трудоемкость	144	144	180	468
Контактная работа	82	78	82	242
Лекции	38	36	38	112
Практические занятия	38	36	38	112
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	5	5	5	15
КонтПА	1	1	1	3
Самостоятельная работа	36	40	72	148
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	

### 4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	Контактная (форма занятий)			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторны е занятия		
	1 семестр						
1	Тема 1. Введение. Классы неорганических соединений	1	6	6		4	Решение задач
2	Тема 2. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение вещества	1	6	6		4	Решение задач, тестирование
3	Тема 3.Обзор свойств элементов и их соединений по периодической системе	1	6	6		4	Решение задач, собеседование

4	Тема 4. Химическое производство и охрана окружающей среды.	1	4	4		4	Решение задач, собеседование
5	Тема 5. Способы выражения состава растворов. Равновесия в растворах электролитов	1	4	4		4	Решение задач, собеседование
6	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции	1	4	4		4	Решение задач, тестирование
7	Тема 7. Основы химической термодинамики	1	4	4		6	Решение задач, собеседование
8	Тема 8. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие	1	4	4		6	Решение задач, практическая работа
	<b>Всего</b>		<b>38</b>	<b>38</b>		<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
<b>2 семестр</b>							
1	Тема 9. Электрохимические процессы. Электролиз. Гальванический элемент. Коррозия металлов	2	12	12		20	Решение задач, собеседование
2	Тема 10. Органические и неорганические полимеры	2	12	12		10	Решение задач, собеседование
3	Тема 11. Качественный химический анализ	2	12	12		10	Решение задач, тестирование
	<b>Всего</b>		<b>36</b>	<b>36</b>		<b>40</b>	<b>Экзамен</b>
<b>3 семестр</b>							
1	Тема 12. Количественный химический анализ	3	7	7		10	Решение задач, собеседование
2	Тема 13. Коллоидные системы	3	7	7		10	Решение задач, собеседование
3	Тема 14. Биоорганическая химия. Реакционная способность органических соединений.	3	7	7		12	Решение задач, практическая работа
4	Тема 15. Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности	3	9	9		20	Решение задач, практическая работа
5	Тема 16. Биополимеры и их структурные компоненты.	3	8	8		20	Решение задач, практическая работа
	<b>Всего</b>		<b>38</b>	<b>38</b>		<b>72</b>	<b>Экзамен</b>

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Введение. Классы неорганических соединений

Предмет и задачи химии. Связь химии с другими науками в природе. Химия и окружающая среда. Атомно-молекулярное учение. Основные законы и понятия химии.

Классификация химических веществ. Классификация, способы получения и химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей. Генетическая связь между основными классами неорганических веществ. Применение и техника безопасности при работе с основными классами неорганических соединений.

## **Тема 2. Строение атома и периодическая система.**

### **Химическая связь и строение вещества**

Химическая символика. Знакомство с химической лабораторией. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Посуда и оборудование. Лабораторный журнал.

Периодический закон Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодической системы. Строение атома. Модели строения атома по Резерфорду и Бору. Протонно-нейтронная модель строения ядра атомов. Изотопы и изобары. Основные положения квантовой механики электрона. Электронная структура атома.. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей. Строение электронной оболочки атомов и свойства элементов.

Молекулы. Теория химического строения. Общие представления о химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Ионная связь. Металлическая связь. Водородные связи.

## **Тема 3. Обзор свойств элементов и их соединений по периодической системе.**

Распространение в природе. Физические свойства, агрегатные состояния, цвет. Химические свойства: граница в периодической системе между металлами и неметаллами, взаимодействие между элементами с точки зрения расположения в таблице, соотношение с энергией связи. Характерные степени окисления для элементов главных и побочных подгрупп. Поведение соединений с неустойчивой степенью окисления.

Сравнение свойств соединений элементов главной и побочной подгрупп в разных степенях окисления. Взаимодействие металлов с водой. Взаимодействие активных неметаллов с водой. Реакции с кислотами - неокислителями, щелочью элементов IV и V периодов. Водородные соединения (солеобразование, переходные, металлообразные, полимерные, летучие). Галогенидные соединения, их классификация по отношению к воде. Галогенидные комплексы, их устойчивость и координационное число в зависимости от металла и галогенид-иона. Оксиды и гидроксиды. Способность к полимеризации оксоионов для элементов главной (на примере ряда Si- P – S - Cl) и побочной (на примере ряда Sc - Ti - V - Cr) групп

## **Тема 4. Химическое производство и охрана окружающей среды.**

Проблемы экологии. Основные направления развития современного крупнотоннажного химического производства.

Вредные вещества в химической промышленности: отходы химического производства, загрязнение почвы, воды, воздуха, воздействие на организм человека. Способы очистки отработанных газов и воды. Безотходное химическое производство

## **Тема 5. Способы выражения состава растворов.**

### **Равновесия в растворах электролитов**

Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Растворы.

Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Давление пара растворов. Кипение и кристаллизация растворов. Осмос. Осмотическое давление. Растворимость газов в жидкостях. Летучесть и активность.

Растворы электролитов. Ионные равновесия и их смещения. Теория кислот и оснований. Смещение равновесий. Гидролиз солей. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Водородный показатель.

Общая характеристика растворов. Свойства разбавленных растворов. Понижение температуры замерзания растворов. Повышение температуры кипения растворов. Повышение температуры кипения растворов. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для осмотического давления. Давление пара над жидкостью. Перегонка смесей жидкостей. Давление пара частично смешивающихся и несмешивающихся жидкостей. Растворы газов в жидкостях. Отклонения от законов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов. Применение закона действующих масс к электролитам. Эквивалентная электропроводность. Измерение электропроводности электролитов. Закон независимости движения ионов. Практическое применение электропроводности.

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

Окислительно-восстановительные системы. Степени окисления вещества. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных процессов.

#### **Тема 7. Основы химической термодинамики**

Понятие о химической термодинамике. Экзо- и эндотермические реакции. Основы термохимии. Направление химических процессов. Энтропия. Свободная энергия.

#### **Тема 8. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие**

Понятие о химической кинетике. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Механизм химических реакций. Катализ.

Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

#### **Тема 9. Электрохимические процессы. Электролиз.**

##### **Гальванический элемент. Коррозия металлов**

Электрическая проводимость растворов. Числа переноса. Электродные процессы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Окислители и восстановители в природных водах.

Электролиз. Законы электролиза. Количественное описание электролитических процессов. Применение в промышленности.

#### **Тема 10. Органические и неорганические полимеры**

Отдельные представители ВМС и применение их в различных отраслях жизнедеятельности.

Методы получения полимеров. Нефтехимический синтез.

Строение мономеров и их способность к образованию полимеров. Полимеризация.

Сополимеризация. Поликонденсация. Сополиконденсация и блок-сополиконденсация

Классификация и номенклатура. Отличительные особенности ВМС. Физические состояния полимеров. Химические превращения полимеров

#### **Тема 11. Качественный химический анализ**

Методы качественного анализа. Систематический и дробный анализ. Системы качественного анализа. Аналитические группы катионов и периодическая система Д.И. Менделеева. Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе. Закон действующих масс как основа качественного анализа. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза

## **Тема 12. Количественный химический анализ**

Предмет и методы количественного анализа. Гравиметрический (весовой) анализ. Сущность метода. Аналитические весы. Вычисления в гравиметрическом анализе. Титриметрический (объемный) анализ. Сущность метода. Методы титриметрического анализа. Вычисления в титриметрическом анализе. Методы кислотно-основного титрования (нейтрализации). Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Титрование в неводных растворах. Методы редоксиметрии (окислениявосстановления). Сущность и классификация методов редоксиметрии. Перманганатометрия. Иодометрия. Методы осаждения. Сущность и теоретические основы методов осаждения. Классификация методов. Комплексонометрия. Сущность метода. Методы комплексонометрического титрования.

## **Тема 13. Коллоидные системы**

Общие представления о микрогетерогенных системах, полукolloидах и некоторые свойства полимеров. Методы получения коллоидных систем. Электрокинетические явления.

Явление коагуляции и стабилизации коллоидов. Дисперсное состояние вещества. Коллоиды и коллоидные растворы. Характеристика и классификация коллоидных систем. Строение мицеллы. Электрические свойства и очистка коллоидов.

## **Тема 14. Биоорганическая химия. Реакционная способность органических соединений.**

Специфическая реакционная способность полифункциональных и гетерофункциональных органических соединений. Реакционная способность органических соединений.

## **Тема 15. Поли - и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности**

Специфическая реакционная способность полифункциональных и гетерофункциональных органических соединений.

## **Тема 16. Биополимеры и их структурные компоненты**

Биологически важные гетероциклические соединения.  $\alpha$ -Аминокислоты, пептиды, белки. Углеводы (моно-, ди- и полисахариды). Нуклеиновые кислоты, нуклеотидные кофермент

### **4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий**

	Тема	Содержание занятия
	<b>1 семестр</b>	
1	Тема 1. Введение. Классы неорганических соединений	Решение экспериментальных задач «Получение и химические свойства основных классов неорганических веществ»: 1) оксиды; 2) основания; 3) кислоты; 4) соли Собеседование
2	Тема 2. Строение атома и периодическая система. Химическая связь и строение вещества	Тестирование



3	Тема 5. Способы выражения состава	Тестирование
4	Тема 6. Окислительно-восстановительные реакции	Собеседование
5	Тема 7. Основы химической термодинамики	Решение задач Собеседование
6	Тема 8. Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие	1. Решение экспериментальных задач «Зависимость скорости химической реакции от различных факторов»: 1) природа вещества; 2) температура реакции; 3) площадь поверхности соприкосновения 2. Собеседование
<b>2 семестр</b>		
1	Тема 9. Электрохимические процессы. Электролиз. Гальванический элемент. Коррозия металлов	Тестирование
2	Тема 10. Органические и неорганические полимеры	Решение задач Тестирование
3	Тема 11. Качественный химический анализ	Практическая работа «Методы обнаружения веществ»: 1) реакции обнаружения катионов I, II, III, IV, V и VI групп; 2) реакции обнаружения анионов I, II и III групп; 3) реакции обнаружения органических веществ; 4) методы разделения элементов:

		осаждение, экстракция; анализ природных объектов; анализ сплавов; анализ минералов; анализ руд
	<b>3 семестр</b>	
1	Тема 12. Количественный химический анализ	Практическая работа «Основы гравиметрии и титриметрии»: 1) отбор посуды и оборудования для гравиметрического анализа; 2) отбор проб и пробоподготовка; 3) определение катионов Ba и Fe, 4) определение содержания салициловой кислоты; 5) правила выполнения основных операций в титриметрии; 6) определение содержания карбоната натрия в растворе; 7) определение массовой доли хлоридов; 8) комплексонометрия
2	Тема 13. Коллоидные системы	Практическая работа «Поверхностное натяжение. Адсорбция. Хроматография»: 1) измерение поверхностного натяжения на границе раздела жидкость – газ; 2) изучение адсорбции уксусной кислоты на угле; разделение пигментов хлорофилла
3	Тема 14. Биоорганическая химия. Реакционная способность органических соединений.	1) Реакционная способность карбонильных соединений (альдегиды и кетоны). 2) Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных. Окисление олеиновой кислоты раствором перманганата калия
4	Тема 16. Биополимеры и их структурные компоненты.	Повторение и закрепление изученного материала (работа с лекционным материалом, учебной литературой)

## 5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Темы для самостоятельного изучения не предусмотрены.

## 6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции, лабораторные занятия, собеседование, тестирование.

Темы занятий соответствуют разделу «4.3 Содержание разделов дисциплины».

Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиль подготовки.

Технология интерактивного обучения реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, с использованием активных форм обратной связи.

Технология электронного обучения реализуется при помощи электронной образовательной среды СахГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для текущего контроля успеваемости студентов и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предполагается выполнение самостоятельной работы студентами по следующим формам, которые входят в ФОС по данной дисциплине: – собеседование;

– тестирование, – решение задач.

### **7.1 Тест самоконтроля**

**1. Количество вещества в молях, содержащееся в 117 г хлорида натрия, равно**

1. 0,2
2. 3
3. 0,5
4. 2

**2. 18,25 г хлороводорода (газ) занимают объем (н.у.)**

1. 3,36л
2. 11,2л
3. 5,6 л
4. 2,8л

**3.Какая из данных реакций является реакцией разложения?**

1.  $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 = \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$
2.  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$
3.  $\text{Cl}_2 + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
4.  $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + 1/2\text{H}_2$

**4. Какое из данных соединений является гидроксидом?**

1. NaOH
2. KCl
3. CaO
4. HCl

**5. По закону эквивалентов все вещества реагируют между собой в количествах, пропорциональных их**

1. молярным массам
2. эквивалентам
3. массам
4. объемам

**6. В атоме калия число полно заполненных энергетических уровней**

1. 2
2. 7
3. 3
4. 4

**7. Электронная структура последнего электронного уровня атома  $3s^23p^3$ . Это атом**

1. сера
2. фосфор
3. титан
4. медь

**8. В молекуле какого соединения связь ковалентная полярная**

1. NF
2. Cl<sub>2</sub>
3. HCl
4. C(алмаз)

**9. Вид гибридизации молекуле CH<sub>4</sub>**

1. sp
2. sp<sup>2</sup>
3. sp<sup>3</sup>
4. нет

**10. При образовании молекулы CaCO<sub>3</sub> выделилось 325 кДж. Какое количество тепла поглотится при разложении молекулы CaCO<sub>3</sub>?**

1. 650 кДж
2. 325 кДж
3. 1300 кДж
4. 200 кДж

**11. Термохимическое уравнение реакции  $aA + bB = dD + Q$  показывает, что данный процесс (выберите два правильных ответа)**

1. является экзотермическим
2. является эндотермическим
3. протекает с поглощением теплоты
4. протекает с выделением теплоты

**12. Скорость прямой реакции  $H_2 + I_2 = 2HI$  равна**

1.  $v_1 = K[I_2]$
2.  $v_1 = [I_2] [H_2]$
3.  $v_1 = K[H_2]$
4.  $v_1 = K$

**13. Равновесие реакции  $H_2 (г.) + I_2 (г.) = 2HI (ж)$  при повышении давления сместится**

1. влево
2. вправо
3. не сместится

**14. В периодической системе элементов номер периода всегда соответствует числу:**

1. всех электронов в атоме
2. валентных электронов в атоме
3. электронов только на внешнем уровне атома
4. уровней, под которыми расположены электроны атома

**15. Условие самопроизвольного протекания процесса**

1. уменьшение энергии Гиббса
2. увеличение энергии Гиббса
3. энергия Гиббса не изменяется

**16. 100 мл 1М раствора KCl содержат**

1. 74,5 г соли
2. 7,45 г соли
3. 149 г соли
4. 14,9 г соли

**17. При диссоциации  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  на ионы количество образовавшихся ионов равно**

1. 2
2. 4
3. 3
4. 5

**18. Металлические свойства в ряду элементов K – Na - Mg – Al**

1. увеличиваются
2. уменьшаются
3. не изменяются
4. не знаю

**19. В порции простого вещества Cu с указанной массой 16 (в граммах) число атомов равно:**

1.  $1,2 \cdot 10^{23}$
2.  $1,5 \cdot 10^{23}$
3.  $2 \cdot 10^{23}$
4.  $3 \cdot 10^{23}$

**20. Гомогенные реакции – это**

1.  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO} (\text{г})$
2.  $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow$
3.  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} (\text{ж})$   
+ -ион/л)

**21. pH раствора равна 8. Концентрация ионов H в растворе равна (г**

1. 8
2.  $10^{-8}$
3.  $10^{-6}$
4. 6

**22. Уравнение  $\text{HS}^- + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{S}^{2-}$  описывает взаимодействие между**

1.  $\text{Na}_2\text{S}$  и  $\text{H}_2\text{O}$
2.  $\text{NaHS}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
3.  $\text{KHS}$  и  $\text{KOH}$
4.  $\text{K}_2\text{S}$  и  $\text{NaOH}$

**23. При гидролизе соли  $\text{K}_2\text{S}$  реакция раствора будет**

1. кислая
2. щелочная
3. нейтральная

**24. Для реакции  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + Q$  можно сместить равновесие вправо**

1. повышение давления
2. понижение давления
3. нагревание
4. охлаждение

**25. В реакции соединения  $Cr + O_2 = Cr_2O_3 (+389,3)$  количество теплоты (кДж) соответствует одному моль второго реагента следовательно, тепловой эффект реакции (кДж) равен**

1. -182
2. +74
3. +205
4. + 1168

**26. Масса (г) порции хлороводорода, занимающей 13,44 л (н.у.) равна**

1. 8,25
2. 21,9
3. 24
4. 31,5

**27. Реакция разложения – это**

1.  $Al_2S + 6H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow$
2.  $KOH + HCl = KCl + H_2O$
3.  $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$
4.  $2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$

**Критерии оценки:** – оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнен полный объем работы,

что соответствует **85-100 %**;

– оценка «хорошо» выставляется студенту, если выполнено **70-84 %** работы;

– оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено **52-69 %** работы;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если выполнено менее **51 %** работы.

**7.2. Вопросы для собеседования**

1. Реакции, характерные для оснований
2. Реакции, характерные для кислот
3. Реакции, характерные для солей
4. Способы получения оснований
5. Способы получения кислот
6. Характеристика амфотерных гидроксидов
7. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 14 и 40. Сколько свободных d-орбиталей у атомов последнего элемента?
8. Изотоп углерода-11 образуется при бомбардировке протонами ядер атомов азота-14. Составьте уравнение этой ядерной реакции и напишите его в сокращенной форме
9. Напишите электронные формулы атомов, элементов с порядковыми номерами 15 и 28. Чему равен максимальный спин p-электронов у атомов первого и d-электронов у атомов второго элемента?
10. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 21 и 23. Сколько свободных d-орбиталей в атомах этих элементов?

11. Сколько и какие значения может принимать магнитное квантовое число  $m_l$  при орбитальном числе  $l = 0, 1, 2$  и  $3$ ? Какие элементы в периодической системе называют s-, p-, d- и f-элементами? Приведите примеры

12. Какие значения могут принимать квантовые числа  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  и  $m_s$ , характеризующие состояние электронов в атоме? Какие значения они принимают для внешних электронов атома магния?

13. Приведите примеры реакций гидролиза:

а) по катиону;

б) по аниону;

в) по катиону и по аниону

14. Какие факторы влияют на скорость химических реакций? 15. Какие факторы влияют на сдвиг химического равновесия?

15.

### Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется студенту:

если проблема раскрыта полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана;

– оценка «хорошо» – если проблема достаточно раскрыта, проведён анализ, информация последовательна систематизирована;

– оценка «удовлетворительно» – если проблема раскрыта не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная;

– оценка «неудовлетворительно» – если проблема не раскрыта, выводы отсутствуют, информация не связана, нелогична.

### 7.3. Задачи для решения

1. Изобразите электронные и электронно-графические формулы азота и титана.

2. На каком основании хлор и марганец помещены в одну группу периодической системы, но в разные подгруппы?

3. Изобразите электронно-графическую формулу атома иода в возбужденном состоянии, предшествующем образованию им соединения  $ICl_3$ .

4. Атомное ядро актиний  $^{227}$  излучает  $\alpha$  и  $3\beta$  частицы. Составьте суммарное уравнение ядерных превращений. Какой элемент образуется?

5. Через сколько лет из 16 г радия останется не распавшимся 0,5 г, если период его полураспада составляет 1620 лет?

6. Опишите пространственное расположение атомов в молекуле  $AlCl_3$ . Покажите перекрывание электронных облаков, укажите тип гибридизации.

7. Чему равны валентности и степени окисления углерода в молекулах:  $CH_4$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ?

8. В каком из перечисленных соединений связи наиболее полярны:  $HCl$ ,  $F_2$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $H_2S$ ?

9. Длина диполя связи  $H - O = 0,315 \cdot 10^{-10}$  м. Вычислите ее дипольный момент в дебаях

10. Какая из приведенных частиц образована по донорно-акцепторному механизму:  $F_2$ ,  $HF$ ,  $BF_4$ ,  $BF_3$

### Критерии оценки:

– оценка «отлично» (85-100 %) выставляется студенту, если выполнен полный объем работы, ответ студента полный и правильный, который подтверждает способность студента обобщать материал, самостоятельно делать правильные выводы, выражать своё мнение, в соответствии с иллюстрирующими примерами;

- **оценка «хорошо» (70-84 %)** выставляется студенту, если ответ студента правильный, но неполный, т.е. для подтверждения ответа не использованы иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно подтверждено;
- **оценка «удовлетворительно» (52-69 %)** выставляется студенту, если ответ правилен в основных моментах, не использованы иллюстрирующие примеры, собственное мнение студента не подтверждено, есть ошибки в деталях или они просто отсутствуют;
- **оценка «неудовлетворительно» (0-51 %)** выставляется студенту, если выполнено менее 51 % работы, в ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

#### **7.4. Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Предмет и задачи химии. Связь химии с другими науками в природе. Химия и окружающая среда.
2. Атомно-молекулярное учение. Основные законы и понятия химии. Химическая символика.
3. Периодический закон Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодической системы.
4. Строение атома.
5. Модели строения атома по Резерфорду и Бору.
6. Протонно-нейтронная модель строения ядра атомов. Изотопы и изобары. Основные положения квантовой механики электрона.
7. Электронная структура атома. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей.
8. Строение электронной оболочки атомов и свойства элементов.
9. Молекулы. Теория химического строения. Общие представления о химической связи.
10. Виды химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей. Ионная связь.
11. Металлическая связь. Водородные связи.
12. Классификация и номенклатура химических соединений.
13. Оксиды. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение.
14. Основания. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение.
15. Кислоты. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение.
16. Соли. Номенклатура. Получение. Химические и физические свойства. Применение. Химические формулы.
17. Классификация химических реакций. Составление уравнений реакций. Расчеты по уравнениям.
18. Вода в природе. Физические и химические свойства воды.
19. Растворы. Растворимость.
20. Способы выражения состава растворов
21. Растворы электролитов. Ионные равновесия и их смещения. Теория кислот и оснований
22. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Водородный показатель
23. Смещение равновесий. Гидролиз солей
24. Окислительно-восстановительные системы. Степени окисления вещества
25. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направление окислительно-восстановительных процессов
29. Закон действующих масс как основа качественного анализа. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза.



30. Понятие о химической кинетике. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ, давления и температуры

31. Катализ

32. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье

32.Электродные процессы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Окислители и восстановители в природных водах

33.Электролиз. Законы электролиза. Количественное описание электролитических процессов. Применение в промышленности

#### **Критерии оценки зачета:**

**оценка «зачтено»** выставляется студенту, если

1) выполнен полный объем работы в течение семестра, что соответствует 100% или **85-100 баллам**, а на зачете – ответ студента полный и правильный;

2) если выполнено 75% работы в течение семестра, что соответствует **70-84 баллам**, а на зачете – ответ студента правильный, но неполный;

3) если выполнено 50% работы в течение семестра, что соответствует **52-69 баллам**, на зачете – ответ правилен в основных моментах, есть ошибки в деталях детали при ответе не учтены; **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если он: за семестр выполнил менее 50% работы (**набрал 0-51 балл**), при ответе на зачете демонстрирует небольшое понимание проблемы, ответы на большинство вопросов неточные.

#### **7.5. Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Растворы электролитов. Ионные равновесия и их смещения. Теория кислот и оснований

2. Произведение растворимости. Диссоциация воды. Водородный показатель

3. Смещение равновесий. Гидролиз солей

4. Закон действующих масс как основа качественного анализа. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза

5. Отдельные представители ВМС и применение их в различных отраслях жизнедеятельности

6. Особенности строения веществ, используемых для получения полимеров

7. Способы получения полимеров, основные реакции, лежащие в их основе

8. Полимеры живых организмов, как представители биополимеров

9. Применение ВМС

10. Аналитические группы катионов и периодическая система Д.И. Менделеева

11.Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе

12. Закон действующих масс как основа качественного анализа

13. Закон действующих масс и гетерогенные процессы. Закон действия масс и процессы гидролиза

14.Предмет и методы количественного анализа. Гравиметрический (весовой) анализ

15. Сущность метода. Аналитические весы. Вычисления в гравиметрическом анализе

16. Титриметрический (объемный) анализ. Сущность метода. Методы титриметрического анализа. Вычисления в титриметрическом анализе

17. Методы кислотно-основного титрования (нейтрализации). Сущность метода

18. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Титрование в неводных растворах

19. Методы редоксиметрии (окисления-восстановления). Сущность и классификация методов редоксиметрии. Перманганатометрия. Иодометрия

20. Комплексонометрия. Сущность метода. Методы комплексонометрического титрования

21. Методы осаждения. Сущность и теоретические основы методов осаждения
22. Дисперсное состояние вещества. Коллоиды и коллоидные растворы
23. Характеристика и классификация коллоидных систем. Строение мицеллы. Электрические свойства и очистка коллоидов
24. Методы получения коллоидных систем. Электрокинетические явления. Явление коагуляции и стабилизации коллоидов
25. Общие представления о микрогетерогенных системах, полукolloидах
- 26.

#### Критерии оценки:

– **оценка «отлично»** выставляется студенту: если ответы на вопросы билета представлены полностью, проведён тщательный анализ, информация систематизирована и логически связана, дополнительные вопросы также освещаются в полном объеме, что подчеркивает системные знания;

– **оценка «хорошо»** – если ответы на вопросы билета освещены достаточно глубоко, но допущены небольшие неточности, представляемая информация последовательна, систематизирована, дополнительные вопросы требуют небольшой подготовки, но подтверждают хорошие знания обучающегося;

– **оценка «удовлетворительно»** – если вопросы билета освещены не полностью, выводы не обоснованы, информация не совсем последовательная, дополнительные вопросы вызывают определенные трудности при ответе на них;

– **оценка «неудовлетворительно»** – если ответы на вопросы билета не представлены, дополнительные вопросы не подтверждают знаний, излагаемая информация не связана, нелогична.

### 8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации	Максимальное для аттестации
		количество баллов	количество баллов
	1 семестр		
1	Посещение лекции	0,5	0,5
	ИТОГО	4	4
2	Выполнение практических работ	3	5
	ИТОГО	9	15
3	Решение задач	3	5
	ИТОГО	24	40
4	Тестирование	3	5
	ИТОГО	6	10
5	Собеседование	3	5
	ИТОГО	6	10
	Зачет	3	21
	ИТОГО	52	100
	2 семестр		
1	Посещение лекции	0,5	0,5
	ИТОГО	1	1
2	Решение задач	3	5
	ИТОГО	30	55
3	Тестирование	3	5

<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>30</b>
Экзамен	<b>3</b>	<b>14</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

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

### **9.1 Основная литература**

1. Общая и неорганическая химия. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / С. С. Бабкина [и др.] ; под ред. С. С. Бабкиной, Л. Д. Томиной. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 464 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978 - 5 -534 -01498 -3. – Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/3B9A3BBA-C7D5-4412-9876-9241ED663F11](http://www.biblio-online.ru/book/3B9A3BBA-C7D5-4412-9876-9241ED663F11).

2. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под ред. Э. Т. Оганесяна. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 448 с. – (Серия : Специалист). — ISBN 978-5-534-01475-4. – Режим доступа : [www.biblioonline.ru/book/23B227C4-E87E4CA6-BCF5-A5279E2D91D7](http://www.biblioonline.ru/book/23B227C4-E87E4CA6-BCF5-A5279E2D91D7)

3. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / И. Б. Аликина [и др.]. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 477 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-1868-7. – Режим доступа : [www.biblioonline.ru/book/B5B1B5AE-05F1-4C85-A9F2-0E9750003EA0](http://www.biblioonline.ru/book/B5B1B5AE-05F1-4C85-A9F2-0E9750003EA0).

4. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для СПО / Н. Ф. Стась. – 4-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 92 с. – (Серия : Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03880-4. – Режим доступа : [www.biblioonline.ru/book/E24FA072-A20D4710-BE82-0B153C7E6183](http://www.biblioonline.ru/book/E24FA072-A20D4710-BE82-0B153C7E6183).

5. Химия биогенных элементов : учебно-методическое пособие для студентов медицинских вузов / ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко ; составители : В. М. Клокова, Н. И. Пономарева, Н. М. Овечкина [и др.]. – Воронеж : ВГМУ, 2019. – 58 с. – Доступ по логину и паролю URL: <http://lib1.vrngmu.ru:8090/MegaPro/Download/MObject/809>. – Текст : электронный

6. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия : учебник для мед. вузов/ Н. А. Тюкавкина .– Москв: Издательство «Медицина ».2010. – 416с. -ISBN978-5- 9704-1773-7. – Текст : непосредственный.

### **9.2 Дополнительная литература**

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2002 –743 с.  
2. Апарнев, А.И. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Л.В. Шевницына ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : НГТУ, 2015. – Ч. 2. Химия элементов. – 90 с. : табл. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-57782-2738-5 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438292>

3. Бабич, Л.В. Практикум по неорганической химии: Учеб. пособие для студентов пед. Ин-тов / Л.В.Бабич, С. Л. Балезин, Ф. Б. Гликина и др. – 4-е изд. перераб. – М.: Просвещение, 1991 – 320 с

4. Глинка, Н.Л. Общая химия. Учебное пособие для вузов. – М.: Интеграл – Пресс, 2002.- 728 с.

5. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Интеграл – Пресс, 2002.- 240 с.

6. Лидин, Р.А. Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами / Р.А. Лидин, Е.В.Савинкина, Н.С.Рукк, Л.Ю.Аликберова – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004, г. – 230 С.: ил.

7. Кан Р., Дермер О. Введение в химическую номенклатуру: Пер. с англ./Под ред. В. М. Потапова и Р. А. Лидина. – М.: Химия, 1983. – 224 с. 7. Угай, Я. Л. Общая и неорганическая химия, М.: Высшая школа, 1997 – 527 с.

### **9.3 Программное обеспечение**

- 1.Windows 10 Pro
- 2.WinRAR
- 3.Microsoft Office Professional Plus 2013
- 4.Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5.Microsoft Visio Professional 2016
- 6.VisualStudio Professional 2015
- 7.Adobe Acrobat Pro DC
- 8.ABBYY FineReader 12
- 9.ABBYY PDF Transformer+
- 10.ABBYY FlexiCapture 11
- 11.Программное обеспечение «interTESS»
- 12.Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13.ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14.«Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15.«Антиплагиат- интернет»
16. Microsoft Office PowerPoint

### **9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. www. Химик.ru
2. Онлайн-справочник химических элементов WebElements [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webelements.narod.ru>
3. Популярная библиотека химических элементов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nt.ru/gi/ps>
4. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su>
5. Учебные материалы по неорганической химии. Сайт химического факультета МГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html>
6. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/>
7. Федеральный центр тестирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rustest.ru/>
8. Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.himhelp.ru>
9. Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://schoolsector.relarn.ru/nsm>
10. Электронные учебные материалы на странице кафедры химии сайта ЛГПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mipt.ru/education/chair/chemistry/upload/646/praktikum-arpgsr1gywq.pdf>
11. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС
11. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> – полнотекстовая, реферативная база данных

### **10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации: Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом; – в форме электронного документа; – в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа; – в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения программного материала по данному курсу предусмотрена работа в специализированных химических аудиториях, оборудованных в соответствии с правилами пожарной безопасности, а также с учетом проведения экспериментов, связанных с использованием систем воздухообмена. Для проведения отдельных работ предусмотрено наличие специального химического оборудования.

<p>Аудитория № 413 (ул. Пограничная, 68)</p>	<p>Учебная аудитория, оснащена специальной мебелью для проведения лабораторных занятий по химии, соответствует проведению самостоятельных работ, содержит специальное оборудование для проведения занятий по дисциплинам и для научных исследований: <i>Лабораторное оборудование и приборы</i> Шкаф вытяжной, Весы технические Насос Камовского Центрифуга настольная Шкаф сушильный Колбонагреватель TNS 50 Мешалка магнитная Весы электронные Vibra Лабораторные штативы Амплификатор Терцик ПЦР-детектор «Джин» Центрифуга MiniSpin Центрифуга/вортекс Микроспин Термостат твердотельный «Термит» Дозаторы переменного объема Дозаторы фиксированного объема Источник питания PowerPack HC Персональный компьютер Aquarius Elt 50 S87</p>
<p>Аудитория № 418 (ул. Пограничная, 68)</p>	<p>Аудитория для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий; консультации по курсовому и дипломному проектированию; проведения зачётов, экзаменов, защиты курсовых и дипломных работ, отчётов о практике. Шкаф вытяжной Наглядные пособия – планшеты: – Нагревательные приборы – Обращение с различными веществами – Основные приемы работы в химической лаборатории – Обработка стеклянных трубок и пробок – Получение и собирание газов – Инструкции по работе с химическими веществами – Правила безопасности труда в кабинете химии – Ряд напряжений металлов – Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева – Таблица растворимости <i>Технические средства</i> – Персональный компьютер: системный блок с монитором «SAMSUNG S23B356H», клавиатурой и мышью</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Проектор «Acer X1240»</li><li>– Экран для проектора «OS Screen» Доска меловая</li></ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины «Химия» по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование», профиль подготовки «Экология»

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 1.1. ....;
- 1.2. ....; ...
- 1.9. .... .

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 2.1. ....;
- 2.2. ....; ...
- 2.9. .... .

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 3.1. ....;
- 3.2. ....; ...
- 3.9. .... .

Составитель подпись расшифровка подписи дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи



### 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Химия» требует большого количества времени, которое необходимо использовать для выполнения самостоятельной работы.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

Желательно использовать электронные варианты учебников и учебных пособий при освоении данной дисциплины.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплин включает следующие виды деятельности:

- чтение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- знакомство с Интернет-источниками;
- подготовку к тестам;
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины для сдачи зачета и экзамена.

При изучении дисциплины необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернетресурсы, проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

При подготовке к тестированию необходимо прочитать соответствующие разделы учебников и дополнительную литературу.