

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.09 Неорганическая и аналитическая химия

**Направление подготовки** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки** Микробиология

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» являются: достижение определенного минимума знаний в области неорганической химии, которые помогли бы студентам успешно освоить профилирующие дисциплины; способствование развитию химического и экологического мышления у выпускников направления подготовки «Биология»; формирование у студентов естественнонаучных представлений о веществах и химических процессах в природе, о применении различных химических соединений в производстве, быту и при защите окружающей среды.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Неорганическая и аналитическая химия» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплины
ОПК-2	Программа среднего общего (полного) образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплины
ОПК-2	Органическая химия
	Физколлоидная химия

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	1 этап: знать основные классы неорганических соединений; фундаментальные законы химии;  2 этап: химические свойства основных классов неорганических соединений, их превращения и методы их идентификации.	1 этап: уметь составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций;  2 этап: производить вычисления по известным данным, решать задачи с производственным содержанием, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции.	1 этап: владеть навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием;  2 этап: химическими знаниями в решении теоретических проблем и в производственной практике.

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 2	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	36	-	36	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	36	-	36	-
3	Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	4	-	4
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	-	14	-	14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	14	-	14
11	Промежуточная аттестация	4	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен	
13	Всего	76	32	76	32

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> <b>Химия в системе естественнонаучных дисциплин. Основные понятия и законы химии</b>	2	4	6	-	-	-	x	1	2	3	x	ОПК-2
1.1.	<b>Тема 1</b> Предмет и задачи химии. История развития химических знаний	2	2	-	-	-	-	x	-	-	-	x	ОПК-2
1.2.	<b>Тема 2</b> Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты. Получение и свойства	2	-	2	-	-	-	x	0,4	1	1	x	ОПК-2
1.3.	<b>Тема 3</b> Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	2	-	2	-	-	-	x	0,4	-	1	x	ОПК-2
1.4.	<b>Тема 4</b> Стехиометрические законы	2	2	2	-	-	-	x	0,2	1	1	x	ОПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.	<b>Раздел 2 Основные закономерности протекания химических реакций</b>	2	4	6	-	-	-	х	1	4	3	х	<b>ОПК-2</b>
2.1.	<b>Тема 5</b> Энергетика и направление химических процессов	2	2	2	-	-	-	х	0,3	1	1	х	ОПК-2
2.2.	<b>Тема 6</b> Химическая кинетика. Катализ	2	2	2	-	-	-	х	0,4	2	1	х	ОПК-2
2.3.	<b>Тема 7</b> Химическое равновесие, факторы, влияющие на смещение равновесия	2	-	2	-	-	-	х	0,3	1	1	х	ОПК-2
3.	<b>Раздел 3 Растворы. Реакции, протекающие в растворах</b>	2	14	12	-	-	-	х	1	3	4	х	<b>ОПК-2</b>
3.1.	<b>Тема 8</b> Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	2	4	2	-	-	-	х	0,25	-	1	х	ОПК-2
3.2.	<b>Тема 9</b> Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	2	2	2	-	-	-	х	-	1	0,5	х	ОПК-2
3.3.	<b>Тема 10</b> Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН	2	1	2	-	-	-	х	-	1	0,5	х	ОПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.4.	<b>Тема 11</b> Гидролиз солей	2	1	2	-	-	-	x	0,25	1	1	x	ОПК-2
3.5.	<b>Тема 12</b> Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	2	4	2	-	-	-	x	0,25	-	0,5	x	ОПК-2
3.6.	<b>Тема 13</b> Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования	2	2	2	-	-	-	x	0,25	-	0,5	x	ОПК-2
<b>4.</b>	<b>Раздел 4</b> <b>Строение атома и химическая связь. Окислительно-восстановительные реакции.</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>x</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>x</b>	<b>ОПК-2</b>
4.1.	<b>Тема 14</b> Строение атома и периодический закон.	2	4	2	-	-	-	x	0,3	1	1	x	ОПК-2
4.2.	<b>Тема 15</b> Окислительно-восстановительные реакции. Направления ОВР	2	4	2	-	-	-	x	0,4	1	1	x	ОПК-2
4.3.	<b>Тема 16</b> Окислительно-восстановительное титрование	2	-	2	-	-	-	x	-	-	0,5	x	ОПК-2
4.4.	<b>Тема 17</b> Химическая связь. Строение вещества	2	4	2	-	-	-	x	-	2	0,5	x	ОПК-2
4.5.	<b>Тема 18</b> Комплексные соединения	2	2	4	-	-	-	x	0,3	1	1	x	ОПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5.	<b>Контактная работа</b>	2	36	36	-	-	-	х	-	-	-	4	х
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	2	-	-	-	-	-	х	4	14	14	-	х
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	2	36	36	-	-	-	х	4	14	14	4	х
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	х	36	36	-	-	-	х	4	14	14	4	х

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Предмет и задачи химии. История развития химических знаний	2
Л-2	Основные понятия и законы химии	2
Л-3	Энергетика и направление химических процессов	2
Л-4	Химическая кинетика. Катализ	2
Л-5-6	Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения и определения концентрации растворов	4
Л-7	Теория электролитической диссоциации	2
Л-8	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей	2
Л-9-10	Качественный анализ. Аналитические группы катионов и анионов.	4
Л-11	Количественный анализ. Титриметрический анализ	2
Л-12	Строение атома	2
Л-13	Периодический закон Д.И. Менделеева	2
Л-14	Окислительно-восстановительные реакции.	2
Л-15	Влияние среды на направление протекания ОВР	2
Л-16-17	Химическая связь. Строение молекул	4
Л-18	Комплексные соединения	2
Итого по дисциплине		<b>36</b>

### 5.2.2 Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты	2
ЛР-2	Получение и изучение химических свойств солей	2
ЛР-3	Стехиометрические законы	2
ЛР-4	Химическая термодинамика	2
ЛР-5	Химическая кинетика. Катализ	2
ЛР-6	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции.	2
ЛР-7	Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.	2
ЛР-8	Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов.	2
ЛР-9	Ионное произведение воды. рН. Методы определения рН.	2
ЛР-10	Гидролиз солей.	2
ЛР-11	Качественные реакции на некоторые катионы и анионы.	2
ЛР-12	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования.	2

ЛР-13	Строение атома и периодический закон	2
ЛР-14	Окислительно-восстановительные реакции	2
ЛР-15	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия	2
ЛР-16	Химическая связь	2
ЛР-17	Комплексные соединения	2
ЛР-18	Комплексообразовательное титрование	2
Итого по дисциплине		<b>36</b>

**5.2.3 Темы практических занятий** не предусмотрены рабочим учебным планом

**5.2.4 Темы семинарских занятий** не предусмотрены рабочим учебным планом

**5.2.5 Темы курсовых работ (проектов)** не предусмотрены рабочим учебным планом

**5.2.6 Темы рефератов** не предусмотрены рабочей программой

**5.2.7 Темы эссе** не предусмотрены рабочей программой

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий**

1. ИДЗ-1. Классификация оксидов. Графические формулы оксидов.
2. ИДЗ-2. Диссоциация кислот и оснований.
3. ИДЗ-3. Способы получения средних, кислых и основных солей. Номенклатура солей.
4. ИДЗ-4. Расчет молярной массы эквивалента солей.
5. ИДЗ-5. Расчет объема газообразного вещества.
6. ИДЗ-6. Расчеты термодинамических величин по закону Гесса.
7. ИДЗ-7. Расчеты по кинетическому уравнению и уравнению Вант-Гоффа.
8. ИДЗ-8. Факторы, влияющие на смещение равновесия.
9. ИДЗ-9. Расчет концентраций солей.
10. ИДЗ-10. Гидролиз солей. Расчет константы и степени гидролиза солей
11. ИДЗ-11. Качественный анализ
12. ИДЗ-12. Количественный анализ
13. ИДЗ-13. Строение атома. Электронные конфигурации.
14. ИДЗ-14. Составление уравнений ОВР.
15. ИДЗ-15. Комплексные соединения.

**5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения**

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты. Получение и свойства	1. Несолеобразующие оксиды. 2. Пероксиды 1. Двойные и смешанные соли	1
2.	Стехиометрические законы	1. Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтоныды и бертоллиды. 2. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	1

3.	Энергетика и направление химических процессов	1. Внутренняя энергия системы 2. Свободная и связанная энергия системы.	1
4.	Химическая кинетика. Катализ	1. Порядок и молекулярность реакции. 2. Цепные и фотохимические реакции 3. Автокатализ. 4. Ферментативный катализ. 5. Ингибиторы химического процесса.	2
5	Химическое равновесие, факторы, влияющие на смещение равновесия	1. Фазовые равновесия. 2. Обратимые реакции в биологических системах.	1
6	Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	1. Закон разбавления Оствальда. 2. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. 3. Кислоты и основания Льюиса.	1
7	Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН	1. Буферные системы	1
8	Гидролиз солей	1. Значение гидролиза солей в природе, быту, сельскохозяйственном производстве.	1
9	Строение атома и периодический закон	1. История развития учения о строении атома. Первые модели атомов. 2. Атомные спектры. Постулаты Бора. 3. Предпосылки возникновения периодического закона. Значение открытия периодического закона.	1
10	Окислительно-восстановительные реакции. Направления ОВР	1. Окислительно-восстановительные процессы в природе. Фотосинтез, дыхание, брожение. 2. Окислительно-восстановительные процессы в промышленности: электролиз. Законы электролиза.	1
11	Химическая связь. Строение вещества	1. Исторические предпосылки развития теории строения вещества. 2. Свойства молекул с различным типом связи. 3. Типы кристаллических решеток. 4. Водородная связь.	2
12	Комплексные соединения	1. Классы комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе.	1
Итого по дисциплине			14

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: КНОРУС. - 2009.

2. Клюквина Е.Ю., Безрядин С.Г. Основы общей и неорганической химии. Учебник для ВУЗов. – Оренбург ОГАУ. – 2009.

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие. – 2008.
2. Клюквина Е.Ю. Безрядин С.Г. Аналитическая химия. – Оренбург: ОГАУ.-2008.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по подготовке к занятиям;
- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest (TestEditor, TestRUN)

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.xumik.ru](http://www.xumik.ru)
2. [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru)

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Но-мер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	JoliTest (JTRun, JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun),
ЛР-2	Получение и изучение химических свойств солей.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	Свидетельство о госу-

ЛР-3	Стехиометрические законы	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	дарственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Араске, Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-4	Химическая термодинамика	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-5	Химическая кинетика. Катализ	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-6	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-7	Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-8	Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-9	Ионное произведение воды. рН. Методы определения рН.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-10	Гидролиз солей.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-11	Качественные реакции на некоторые катионы и анионы.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-12	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-13	Строение атома и периодический закон.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-14	Окислительно-восстановительные реакции.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-15	Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-16	Химическая связь.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-17	Комплексные соединения.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-18	Комплексообразовательное титрование.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и набором демонстрационного оборудования (экран, проектор, ноутбук, средства звуковоспроизведения).

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и набором демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, проектор, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Оборудование для проведения занятий: нитратомер, шкаф вытяжной универсальный, ФЭК-60, плитка электрическая, колбонагреватель «ЛАБКН-100», поляриметр ИПП-01, спектрофотометр UNIKO-1200, термостат ТЖ-ТС-ТС - 01/16-100.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Разработал(а): \_\_\_\_\_

Н.Ю. Ростова