

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.09 Химия неорганическая и аналитическая**

**Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

**Профиль подготовки «Хранения и переработка  
сельскохозяйственной продукции»**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения заочная**

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» являются:  
Сформировать знания по теоретическим основам химии и свойствам важнейших биогенных и токсичных химических элементов и образуемых ими простых и сложных неорганических веществ,

Научить студентов предсказывать возможность и направление протекания химических реакций, устанавливать взаимосвязи между строением вещества и его химическими свойствами, пользоваться современной химической терминологией,

Выработать умения пользоваться простейшим лабораторным оборудованием, химической посудой и измерительными приборами, привить навыки расчетов с использованием основных понятий и законов стехиометрии, закона действующих масс, понятий водородный и гидроксильный показатели и расчетов, необходимых для приготовления растворов заданного состава,

Ознакомить студентов с особенностями химических свойств важнейших биогенных макро- и микроэлементов, а также элементов, соединения которых представляют собой опасность для окружающей среды, выработать у студентов ответственное отношение к применению средств химизации в их будущей практической деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	программа среднего общего (полного) образования

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Химия органическая, физическая коллоидная
ОПК-2,	Физико-химические методы анализа
ОПК-2	Химия окружающей среды
ОПК-2	Экология
ОПК-2	Биохимия сельскохозяйственной продукции

### 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 основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Этап 1</p> <p>- основные понятия и законы химии.</p> <p>Этап 2:</p> <p>классификацию неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации отдельных компонентов</p>	<p>Этап 1:</p> <p>-составлять формулы веществ и уравнения химических реакций</p> <p>Этап 2:</p> <p>-на основе изученных теорий и законов устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, осуществлять подбор химических методов качественного и количественного анализа для определения отдельных компонентов</p>	<p>Этап 1:</p> <p>- навыки решения задач</p> <p>Этап 2:</p> <p>- навыки работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием; навыками в решении теоретических и практических задач, связанных с использованием химических знаний</p>

### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» составляет 5 зачетных единиц (180 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**

**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 № 1		Семестр №2	
				КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)	8		8			
2	Лабораторные работы (ЛР)	6		6			
3	Практические занятия (ПЗ)	6		4		2	
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		68		30		38
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		68		30		38
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		20		12		8
11	Промежуточная аттестация	4				4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации						
13	Всего	24	156	18	72	6	84

## 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>	1	2	2					10	10	4		ОПК-2
1.1.	<b>Тема 1</b> Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	1	2						2	2			ОПК-2
1.2.	<b>Тема 2</b> Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	1		2					2	2	4		ОПК-2
1.3	<b>Тема 3</b> Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	1							2	2			ОПК-2
1.4	<b>Тема 4</b> Строение атома.	1							2	2			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
	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева												
1.5	<b>Тема 5</b> Химическая связь	1							2	2			ОПК-2
2.	<b>Раздел 2</b> <b>Стехиометрические законы. Химическая кинетика. Энергетика химических реакций.</b>	1	2	2					10	10	4		ОПК-2
2.1.	<b>Тема 6</b> Стехиометрия	1	2						2	2			ОПК-2
2.2.	<b>Тема 7</b> Химическая кинетика. Катализ Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	1							2	2			ОПК-2
	<b>Тема 8</b> Энергетика химических реакций	1							2	2			ОПК-2
	<b>Тема 9</b> Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	1		2					4	4	4		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.	<b>Раздел 3 Растворы электролитов. ОВР. Комплексные соединения.</b>	1	2	2	2				10	10	4		ОПК-2
3.1.	<b>Тема 10</b> Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	1							2	2			ОПК-2
3.2.	<b>Тема 11</b> Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН Гидролиз солей	1	1		2				2	2	2		ОПК-2
3.3	<b>Тема 12</b> Окислительно-восстановительные реакции	1	1	2					4	4	2		ОПК-2
3.4	<b>Тема 13</b> Комплексные соединения	1							2	2			ОПК-2
4.	<b>Раздел 4 Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ.</b>		2		4				38	38	8		ОПК-2
4.1.	<b>Тема 14</b> Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы		2		2				10	10	2		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
4.2.	<b>Тема15</b> Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	1			2				10	10	2		ОПК-2
4.3	<b>Тема16</b> Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	1							10	10	2		ОПК-2
4.4	<b>Тема17</b> Физико-химические методы анализа	1							8	8	2		ОПК-2
5.	<b>Контактная работа</b>	1	8	6	6							4	
6.	<b>Самостоятельная работа</b>								68	68	20		
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>												
8	<b>Всего по дисциплине</b>	1	8	6	6				68	68	20	4	



## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	2
Л-2	Стехиометрия	2
Л-3	Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН Гидролиз солей Окислительно-восстановительные реакции	2
Л-4	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	2
Итого по дисциплине		<b>8</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	Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	2
ЛР-3	Окислительно-восстановительные реакции	2
Итого по дисциплине		<b>6</b>

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН Гидролиз солей	2
ПЗ-2	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	2
ПЗ-3	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	2
Итого по дисциплине		<b>6</b>

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий

Не предусмотрены РУП

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены РУП

### 5.2.6 Темы рефератов

Не предусмотрены РПД

### 5.2.7 Темы эссе

Не предусмотрены РПД

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Классификация неорганических соединений
2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2) Строение атома.

3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3). Химическая связь
4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Стехиометрия
5. Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Химическая кинетика
6. Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Термодинамика
7. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Растворы
8. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8) Водородный показатель
9. Индивидуальное домашнее задание 9 (ИДЗ-9) Гидролиз солей
10. Индивидуальное домашнее задание 10 (ИДЗ-10) ОВР.
11. Индивидуальное домашнее задание 11 (ИДЗ-11) Комплексные соединения
12. Индивидуальное домашнее задание 12 (ИДЗ-12) Качественные реакции на катионы и анионы.
13. Индивидуальное домашнее задание 13 (ИДЗ-13) Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования
14. Индивидуальное домашнее задание 14 (ИДЗ-14) Перманганатометрия. Argentометрия. Комплексонометрия.

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы (указать в соответствии с таблицей 5.1)	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	<b>Тема 1</b> Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	Степень окисления. Составление графических формул	2
2.	<b>Тема 2</b> Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	1. Несолеобразующие оксиды. 2. Пероксиды	2
3.	<b>Тема 3</b> Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	1. Двойные и смешанные соли	2
4	<b>Тема 4</b> Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	1. История развития учения о строении атома. Первые модели атомов. 2. Атомные спектры. Постулаты Бора. 3. Предпосылки возникновения периодического закона. Значение открытия периодического закона.	2
5	<b>Тема 5</b> Химическая связь	1. Исторические предпосылки развития теории строения вещества. 2. Свойства молекул с различным типом связи. 3. Типы кристаллических решеток. 4. Водородная связь.	2
6	<b>Тема 6</b> Стехиометрия	1. Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтонида и бертоллиды. 2. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона	2
7	<b>Тема 7</b> Химическая кинетика. Катализ	1. Порядок и молекулярность реакции. 2. Цепные и	2

	Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	фотохимические реакции. 3. Автокатализ. 4. Ферментативный катализ. Ингибиторы химического процесса. 5. Фазовые равновесия. Обратимые реакции в биологических системах.	
8	<b>Тема 8</b> Энергетика химических реакций	1. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоемкость 2. Свободная и связанная энергия системы.	2
9	<b>Тема 9</b> Растворы. Реакции, протекающие в растворах. Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	Коллигативные свойства растворов	4
10	<b>Тема 10</b> Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	1. Закон разбавления Оствальда. 2. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. 3. Кислоты и основания Льюиса.	2
11	<b>Тема 11</b> Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН. Гидролиз солей	1. Буферные системы 2. Значение гидролиза солей в природе, быту, сельскохозяйственном производстве.	2
12	<b>Тема 12</b> Окислительно-восстановительные реакции	1. Окислительно-восстановительные процессы в природе. Фотосинтез, дыхание, брожение. 2. Окислительно-восстановительные процессы в промышленности: электролиз. Законы электролиза.	4
13	<b>Тема 13</b> Комплексные соединения	1. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе.	2
14	<b>Тема 14</b> Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	Классификация катионов и анионов. Дробный и систематический анализ. Анализ смеси катионов	10
15	<b>Тема 15</b> Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	Основные понятия титриметрии. Расчетные формулы. Кривые титрования. Индикаторы. Выбор индикатора для титрования. Метод нейтрализации. Перманганатометрия. Иодометрия. Бихроматометрия	10
16	<b>Тема 16</b> Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	Аргентометрия. Метод Мора. Метод Фольгарда. Комплексонометрия. Комплексоны. Общая жесткость воды	10
17	<b>Тема 17</b> Физико-химические методы анализа	Потенциометрия. Фотометрия. Хроматография	8
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>68</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Клюквина Е.Ю., Безрядин С.Г. Основы общей и неорганической химии. Учебник для ВУЗов. – Оренбург ОГАУ. – 2011 .
2. Клюквина Е.Ю., Безрядин С.Г. Основы аналитической химии. . – Оренбург ОГАУ. – 2016

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

- 1 Князев Д.А., Смарицын С.Н. Неорганическая химия. 3-е изд. испр., М.: Дрофа, 2005.
- 2 Глинка Н.Л. Общая химия. – М. «Интеграл-Пресс». - 2009 г.
- 3 Гельфман М.И., Юстратова В.П.Химия. Учебник для ВУЗов. – СП(б) «Лань». – 2008.
- 4 Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие. – 2008.
- 5 Неорганическая химия. Под ред. Ю.Д. Третьякова. В 3 томах. М.: Академия, 2004-2007.
- 6 Третьяков Ю.Д., Мартыненко Л.И., Григорьев А.Н., Цивадзе А.Ю. Неорганическая химия. Химия элементов. В 2 томах. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.
- 7 Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2002.
- 8 Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия, 2001.
- 9 Шрайвер Д., Эткинс П. Неорганическая химия. М.: Мир, 2004.
- 10 Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. М.: Мир, 2002.
- 11 Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2 томах. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008.
- 12 Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 кн. М.: Высш. шк., 2002.

### **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;
- методические указания по выполнению практических работ.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- 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 (JTRun, JTEditor, TestRun)

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

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

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской, экраном

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

Номер 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.	Кабинет неорганической химии	Лабораторное оборудование	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-2	Растворы. Реакции, протекающие в растворах. Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	Кабинет неорганической химии	Лабораторное оборудование	
ЛР-3	Окислительно-восстановительные реакции	Кабинет неорганической химии	Лабораторное оборудование	
ПЗ-1	Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН. Гидролиз солей	Кабинет неорганической химии	Лабораторное оборудование	
ПЗ-2	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	Кабинет неорганической химии	Лабораторное оборудование	
ПЗ-3	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	Кабинет аналитической химии	Лабораторное оборудование	

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 460014, Оренбургская область, г. Оренбург, улица Челюскинцев, д. 18 учебный корпус 1, каб. № I

Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 460014, Оренбургская область, г. Оренбург, улица Челюскинцев, д. 18 учебный корпус 1, каб. № 10 Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа, экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения.

Баня водяная, шкаф вытяжной универсальный, весы ВЛК, весы ВЛА 200, поляриметр ИГП-01, рН-метр РН-150, рН метр РН-213, бюретки.

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  
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Разработал:

Е.Ю.Клюквина