

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.09 Химия неорганическая и аналитическая

Направление подготовки (специальность): 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки (специализация): Агрономия

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, ПК-3	Программа среднего общего (полного) образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2, ПК-3	Химия органическая
ПК-3	Земледелие
ПК-3	Агрономия
ОПК-2	Основы научных исследований в агрономии
ОПК-2	Программирование урожаев

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.	1 этап: основные понятия и законы химии. 2 этап: классификация неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации отдельных компонентов.	1 этап: составлять формулы веществ и уравнения химических реакций. 2 этап: 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.	1 этап: навыки решения задач. 2 этап: навыки работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием; навыками в решении теоретических и практических задач, связанных с использованием химических знаний.
ПК-3 - способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства.	1 этап: теоретические основы строения и классификации неорганических веществ и их превращений. 2 этап: основные методы идентификации отдельных компонентов.	1 этап: составлять уравнения молекулярных, ионных, окислительно-восстановительных реакций, производить вычисления по известным данным. 2 этап: решать задачи, составлять схемы, графики, производить лабораторные операции.	1 этап: навыки работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием. 2 этап: владеть химическими и физико-химическими методами анализа.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» составляет 4 зачетных единиц (144 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 № 1		Семестр №2	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	8		8			
2	Лабораторные работы (ЛР)	8		8			
3	Практические занятия (ПЗ)	2		2			
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		50		25		25
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		50		25		25
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		17		10		7
11	Промежуточная аттестация	4	5			4	5
12	Наименование вида промежуточной аттестации					Экзамен	
13	Всего	22	122	18	60	4	62

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										
		Семестр	Междисциплинарные	Практические	Лабораторные	Компьютерные	Занятия	Практические	Лабораторные	Компьютерные	Занятия	ОПК-2 ПК-3
1	Раздел 1 Химия в системе естественнонаучных дисциплин. Основные понятия и законы химии	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
1.	1.1. Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	1	2	2						2		
	Тема 1 Основные понятия химии											
1.2.	1.2. Основные неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	1			2					3	2	4
	Тема 2 Основные неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.											
1.3	1.3. Основные неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	1								3	2	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											
		Семестр	Мекции	Наглядопознава ющая	Иллюстрирую щая	Семинар	Классное занятие	Лаборатори я	Практическое занятие	Кооперац ионное	Аудиторные занятия		
1	Тема 4 Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.4													ОПК-2 ПК-3
1.5	Тема 5 Химическая связь		1							3	3		ОПК-2 ПК-3
	Раздел 2 Стехиометрические законы. Химическая кинетика. Энергетика химических реакций.			1	2	2				12	12	4	ОПК-2 ПК-3
2.													ОПК-2 ПК-3
2.1.	Тема 6 Стехиометрия		1	2						3	3	4	ОПК-2 ПК-3
2.2.	Тема 7 Химическая кинетика. Катализ равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия									3	3		ОПК-2 ПК-3
	Тема 8 Энергетика реакций										3	3	
	Тема 9 Растворы. протекающие в растворах Общая характеристика растворов.										3	3	ОПК-2 ПК-3

№ п/п	Наименование разделов и тем	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы									
		Семестр	Меркунн	Наглядоподготовка	Иллюстративные материалы	Контрольное практическое занятие	Контрольное практическое занятие	Лабораторная работа	Практическая работа	Контрольное практическое занятие	Контрольное практическое занятие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	катионы и анионы										
4.2.	Тема15 Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Оксидительно-восстановительное титрование.	1		2							
4.3	Тема16 Титриметрический анализ. Осаждательное титрование и комплексонометрия	1									
4.4	Тема17 Физико-химические методы анализа	1									
5.	Контактная работа	2									4
6.	Самостоятельная работа	2									5
7.	Объем дисциплины семестре										
8	Всего по дисциплине	144	8	8	2				50	50	17 9

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	2
Л-4	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	2
Итого по дисциплине		8

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
ЛР-4	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование	2
Итого по дисциплине		8

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	2
Итого по дисциплине		2

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

- Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Классификация неорганических соединений*
- Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2) Строение атома.*
- Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3).Химическая связь*
- Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Стехиометрия*
- 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. Аргентометрия. 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.	Тема 1 Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	Степень окисления. Составление графических формул	2
2.	Тема 2 Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	1. Несолеобразующие оксиды. 2. Пероксиды	2
3.	Тема 3 Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	1.Двойные и смешанные соли	2
4	Тема 4 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.	3
5	Тема 5 Химическая связь	1. Исторические предпосылки развития теории строения вещества. 2. Свойства молекул с различным типом связи. 3. Типы кристаллических решеток. 4. Водородная связь.	3
6	Тема 6 Стехиометрия	1.Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтониды и бертоллиды. 2. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона	3
7	Тема 7 Химическая кинетика. Катализ Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	1.Порядок и молекулярность реакции. 2. Цепные и фотохимические реакции. 3. Автокатализ. 4. Ферментативный катализ. Ингибиторы химического процесса. 5.Фазовые равновесия.	3

		Обратимые реакции в биологических системах.	
8	Тема 8 Энергетика химических реакций	1. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоемкость 2. Свободная и связанный энергия системы.	3
9	Тема 9 Растворы. Реакции, протекающие в растворах. Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	Коллигативные свойства растворов	3
10	Тема 10 Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	1. Закон разбавления Оствальда. 2. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. 3. Кислоты и основания Льюиса.	3
11	Тема 11 Ионное произведение воды, pH. Методы определения pH Гидролиз солей	1. Буферные системы 2. Значение гидролиза солей в природе, быту, сельскохозяйственном производстве.	3
12	Тема 12 Окислительно-восстановительные реакции	1. Окислительно-восстановительные процессы в природе. Фотосинтез, дыхание, брожение. 2. Окислительно-восстановительные процессы в промышленности: электролиз. Законы электролиза.	3
13	Тема 13 Комплексные соединения	1. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе.	3
14	Тема 14 Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	Классификация катионов и анионов. Дробный и систематический анализ. Анализ смеси катионов	3
15	Тема 15 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	3
16	Тема 16 Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	Аргентометрия. Метод Мора. Метод Фольгарда. Комплексонометрия. Комплексоны. Общая жесткость воды	3
17	Тема 17 Физико-химические методы анализа	Потенциометрия. Фотометрия. Хроматография	5
Итого по дисциплине			50

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- Клюкина Е.Ю., Безрядин С.Г. Общая и неорганическая химия. Курс лекций [Текст] : учебное пособие / Е. Ю. Клюкина, С. Г. Безрядин. - 2-е изд. - Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2013. – 340 с.
- Клюкина Е.Ю., Безрядин С.Г. Основы аналитической химии. – Оренбург ОГАУ. – 2016. – 296 с.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1 Князев Д.А., Смарьгин С.Н. Неорганическая химия. 3-е изд. испр., М.: Дрофа, 2005.
- 2 Глинка Н.Л. Общая химия. – М. «Интеграл-Пресс». - 2009 г.
- 3 Егоров В. В. Теоретические основы неорганической химии. Краткий курс для студентов сельскохозяйственных вузов [электр. ресурс]. Изд-во НГАУ, 2009, 151 с. – ЭБС «Лань»
- 4 Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. Учебное пособие. – 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;
- 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;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

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

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.

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

1. ЭБС IPRbooks, www.iprbookshop.ru
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru

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

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.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	JoliTest (JTRun, JTEditor,

ЛР-2	Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178
ЛР-3	Окислительно-восстановительные реакции	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.
ЛР-4	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.
ПЗ-1	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г.

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью 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.

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 35.03.04 «Агрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 4 декабря 2015 г. № 1431.