

**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: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур**

**Квалификация выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

## 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	Агрохимия
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	1 этап: основные понятия и	1 этап: составлять формулы	1 этап:

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	законы химии. 2 этап: классификацию неорганических веществ и их превращений; основные методы идентификации отдельных компонентов.	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.	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: навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием.  2 этап: 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	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	34		34	
2	Лабораторные работы (ЛР)	34		34	
3	Практические занятия (ПЗ)				

4	Семинары(С)			-	
5	Курсовое проектирование (КП)			-	
6	Рефераты (Р)		5		5
7	Эссе (Э)			-	
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		10		10
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		10		10
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		24
11	Промежуточная аттестация	4	23	4	23
12	Наименование вида промежуточной аттестации			экзамен	
13	Всего	72	72	72	72

## 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 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 естественных дисциплин. Основные понятия и законы химии</b>	1	6	10					2	2	6		ОПК-2 ПК-3
1.1.	<b>Тема 1</b> Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	1	2	2					-	0,2	1		ОПК-2 ПК-3
1.2.	<b>Тема 2</b> Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	1	-	2					0,5	0,2	1		ОПК-2 ПК-3
1.3	<b>Тема 3</b> Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	1	-	2					0,5	0,2	1		ОПК-2 ПК-3
1.4	<b>Тема 4</b> Строение атома.	1	2	2					0,5	0,6	1		ОПК-2 ПК-3

№ 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 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	Тема 5 Химическая связь	1	2	2					0,5	0,8	2		ОПК-2 ПК-3
2.	Раздел 2 <b>Стехиометрические законы. Химическая кинетика. Энергетика химических реакций.</b>	1	10	8					2	2	6		ОПК-2 ПК-3
2.1.	Тема 6 Стехиометрия	1	2	2					0,5	0,4	1		ОПК-2 ПК-3
	Тема 7 Химическая кинетика. Катализ	1	2	2					0,5	1	1		ОПК-2 ПК-3
2.2.	Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия												
	Тема 8 Энергетика и направление химических реакций	1	2	2					0,5	0,4	2		ОПК-2 ПК-3
	Тема 9 Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	1	4	2					0,5	0,2	2		ОПК-2 ПК-3

№ 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 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</b> <b>Растворы электролитов. ОВР. Комплексные соединения.</b>	1	10	8					3	3	6		ОПК-2 ПК-3
3.1.	<b>Тема 10</b> Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	1	2	2					0,5	0,5	1,5		ОПК-2 ПК-3
3.2.	<b>Тема 11</b> Ионное произведение воды, pH. Методы определения pH Гидролиз солей	1	2	2					0,5	1	1,5		ОПК-2 ПК-3
3.3	<b>Тема 12</b> Окислительно-восстановительные реакции	1	4	2					1	1	1,5		ОПК-2 ПК-3
3.4	<b>Тема 13</b> Комплексные соединения	1	2	2					1	0,5	1,5		ОПК-2 ПК-3
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ.</b>		8	8					3	3	6		ОПК-2 ПК-3
4.1.	<b>Тема 14</b> Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы		2	2					0,5	1	1,5		ОПК-2 ПК-3

№ 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 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.	Тема15 Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	1	2	2					1	0,5	1,5		ОПК-2 ПК-3
4.3	Тема16 Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	1	2	2	-				1	0,5	1,5		ОПК-2 ПК-3
4.4	Тема17 Физико-химические методы анализа	1	2	2	-				0,5	1	1,5		ОПК-2 ПК-3
5.	Контактная работа	1	34	34								4	
6.	Самостоятельная работа	1							10	10	24	23	
7.	Объем дисциплины в семестре	1											
8	Всего по дисциплине	144	34	34				5	10	10	24	27	



## 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	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2
Л-3	Химическая связь	2
Л-4	Стехиометрия	2
Л-5	Химическая кинетика. Катализ Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	2
Л-6	Энергетика и направление химических реакций	2
Л-7-8	Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	4
Л-9	Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	2
Л-10	Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН Гидролиз солей	2
Л-11-12	Окислительно-восстановительные реакции	4
Л-13	Комплексные соединения	2
Л-14	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	2
Л-15	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	2
Л-16	Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	2
Л-17	Физико-химические методы анализа	2
Итого по дисциплине		<b>34</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	2
ЛР-2	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	2
ЛР-3	Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	2
ЛР-4	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2
ЛР-5	Химическая связь	2
ЛР-6	Стехиометрия	2
ЛР-7	Химическая кинетика. Катализ Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	2
ЛР-8	Энергетика и направление химических реакций	2
ЛР-9	Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	2
ЛР-10	Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	2
ЛР-11	Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН Гидролиз солей	2
ЛР-12	Окислительно-восстановительные реакции	2

ЛР-13	Комплексные соединения	2
ЛР-14	Классификация ионов на аналитические группы. Качественные реакции на катионы и анионы	2
ЛР-15	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	2
ЛР-16	Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	2
ЛР-17	Физико-химические методы анализа	2
Итого по дисциплине		34

### **5.2.3 – Темы практических занятий Не предусмотрены РУП**

### **5.2.4 – Темы семинарских занятий Не предусмотрены РУП**

### **5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) Не предусмотрены РУП**

### **5.2.6 Темы рефератов**

1. Биологическая роль важнейших соединений водорода и их применение в сельском хозяйстве
2. Вода. Экологическое и биологическое значение воды. Физические и химические свойства. Очистка воды
3. Пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность. Пероксид водорода в организме. Ингибирование ферментов. Антиоксиданты. Применение пероксида водорода в зоотехнии.
4. Биологическая роль ионов натрия. Применение соединений натрия. Биологическая роль ионов калия, применение соединений калия.
5. Биологическая роль ионов магния. Оксид и гидроксид магния. Применение. Ион магния как комплексообразователь. Хлорофилл. Сходство магния с литием. Магний как биогенный элемент. Биологическая роль кальция. Сходство ионов кальция и стронция. Ион кальция как комплексообразователь.
6. Жесткость воды, ее влияние на живые организмы. Методы устранения жесткости
7. Химические особенности соединений бора. Борный ангидрид и борная кислота. Борорганические соединения. Применение соединений бора
8. Алюминий. Общая характеристика. Амфотерность гидроксида. Алуминаты. Квасцы. Применение. Биологическая роль ионов алюминия.
9. Углерод. Диоксид углерода. Карбонаты и гидрокарбонаты. Гидролиз. Карбамид. Характеристика монооксида углерода (СО), его биологическая роль Углерод как органогенный элемент.
10. Кремний. Общая характеристика, кислородные соединения. Кремниевые кислоты. Силикагель. Цеолиты. Силиконы.
11. Химические особенности соединений азота. Азот как органогенный элемент. Характеристика кислородных соединений азота. Оксиды. Азотистая кислота. Нитриты. Азотная кислота. Взаимодействие с металлами.
12. Биологическое действие нитратов и нитритов. Применение соединений азота в сельском хозяйстве. Азотный удобрения.
13. Химические особенности соединений фосфора. Молекулярные и кристаллические модификации, их химическая активность. Соединение фосфора с водородом и металлами. Галогениды фосфора. Кислородные соединения фосфора. Фосфорные кислоты и их соли. Биологическая роль фосфора. Применение фосфора в сельском хозяйстве. Фосфорные удобрения.
14. Мышьяк. Водородные и кислородные соединения мышьяка. Их токсичность. Применение мышьяка в сельском хозяйстве.
15. Кислород. Общая характеристика. Особенности электронной структуры молекул кислорода. Озон. Классификация кислородных соединений. Кислород как органогенный элемент. Роль кислорода в жизнедеятельности организмов.
16. Сера. Общая характеристика. Кислородные соединения серы. Диоксид серы. Серный ангидрид. Сернистая и серная кислоты, применение соединений серы в сельском хозяйстве и животноводстве. Сера как органогенный элемент. Биологическая роль серы
17. Химические особенности селена и теллура.
18. Характеристика р-элементов VII А группы (галогены). Биологическая роль.
19. Хром. Общая характеристика. Амфотерность гидроксида. Токсичность хрома (VI) и хрома (III). Химические особенности соединений хрома. Биологическое значение хрома.

20. Марганец. Общая характеристика. Свойства оксида и гидроксида марганца . Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства, зависимость от pH – среды. Марганец (VII) . Перманганаты. Окислительные свойства, зависимость от pH среды. Марганец как биогенный элемент. Применение в сельском хозяйстве и животноводстве.
21. Общая характеристика семейства железа . Окислительно-восстановительные свойства железа. Комплексообразование. Железо как биогенный элемент. Роль в жизнедеятельности организмов. Гемоглобин и железосодержащие ферменты. Химическая сущность их действия.
22. Кобальт и никель. Общая характеристика. Образование комплексных соединений. Реакция Чугаева. Кофермент В<sub>12</sub> . кобальт как биогенный элемент
23. Подгруппа меди. Общая характеристика. Комплексные соединения меди. Медь как микроэлемент. Применение соединений меди в сельском хозяйстве и животноводстве.
24. Серебро. Общая характеристика. Бактерицидные и антисептические свойства соединений серебра.
25. Цинк. Общая характеристика. Амфотерность гидроксида. Комплексные соединения. Ферменты. Применение в сельском хозяйстве и животноводстве.

### 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. 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.	<b>Тема 1</b> Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	Степень окисления. Составление графических формул	0,2
2.	<b>Тема 2</b> Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	1. Несолеобразующие оксиды. 2. Пероксиды	0,2
3.	<b>Тема 3</b> Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	1.Двойные и смешанные соли	0,2
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.	0,6

		3. Предпосылки возникновения периодического закона. Значение открытия периодического закона.	
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.	0,8
6	<b>Тема 6</b> Стехиометрия	1. Закон постоянства состава. Нестехиометрические соединения. Дальтониды и бертоллиды. 2. Газовые законы. Парциальное давление газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона	0,4
7	<b>Тема 7</b> 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. Обратимые реакции в биологических системах.	1
8	<b>Тема 8</b> Энергетика химических реакций	1. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоемкость 2. Свободная и связанная энергия системы.	0,4
9	<b>Тема 9</b> Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.	Коллигативные свойства растворов	0,2
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.	0,5
11	<b>Тема 11</b> Ионное произведение воды, pH. Методы определения pH Гидролиз солей	1. Буферные системы 2. Значение гидролиза солей в природе, быту, сельскохозяйственном производстве.	1
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.	1
13	<b>Тема 13</b> Комплексные соединения	1. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворе.	0,5
14	<b>Тема 14</b> Классификация ионов на аналитические группы. Качественные	Классификация катионов и анионов. Дробный и систематический анализ. Анализ	1

	реакции на катионы и анионы	смеси катионов	
15	<b>Тема15</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	0,5
16	<b>Тема16</b> Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	Аргентометрия. Метод Мора. Метод Фольгарда Комплексонометрия. Комплексоны. Общая жесткость воды	0,5
17	<b>Тема17</b> Физико-химические методы анализа	Потенциометрия Фотометрия. Хроматография	1
Итого по дисциплине			

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

1. Клюквина Е.Ю., Безрядин С.Г. Общая и неорганическая химия. Курс лекций [Текст] : учебное пособие / Е. Ю. Клюквина, С. Г. Безрядин. - 2-е изд. - Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2013. – 340 с.
2. Клюквина 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., Смарицын 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;

### 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;
- методические рекомендации по выполнению рефератов;

### 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](http://www.iprbookshop.ru)
2. ЭБС Издательства «Лань», [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
3. ЭБС Юрайт, [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

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

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ\*<sup>#</sup>**

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	Предмет и задачи химии. Основные понятия химии	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	<p>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.</p>
ЛР-2	Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-3	Основные классы неорганических соединений: соли. Способы получения и свойства	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-4	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-5	Химическая связь	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-6	Стехиометрия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-7	Химическая кинетика. Катализ Химическое равновесие. факторы, влияющие на смещение равновесия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-8	Энергетика химических реакций	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-9	Растворы. Реакции, протекающие в растворах Общая	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	

	характеристика растворов. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.			
ЛР-10	Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Ионные уравнения.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-11	Ионное произведение воды, рН. Методы определения рН Гидролиз солей	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-12	Окислительно-восстановительные реакции	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-13	Комплексные соединения	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-14	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.	
ЛР-15	Титриметрический анализ. Метод кислотно-основного титрования. Окислительно-восстановительное титрование.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-16	Титриметрический анализ. Осадительное титрование и комплексонометрия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	
ЛР-17	Физико-химические методы анализа	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Шкаф вытяжной. Пробирки, штатив для пробирок. Реактивы.	

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.

Разработал: \_\_\_\_\_ Е.Ю.Клюквина