

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: ВРИО ректора  
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30  
Уникальный программный идентификатор:  
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова»**

**Кафедра физиологии и химии имени профессора А. А. Сысоева**

Программа одобрена Ученым советом  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА  
Протокол № 8  
от «27» августа 2018 г.

**Рабочая программа**

**дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая»**

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

*Профиль:* «Технология производства, хранения и переработки продукции  
растениеводства»

Факультет: *агротехнологический*

Формы обучения: *очная*

**Курск - 2018**

*Рабочая программа составлена с учетом требований:*

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.11.2015. №1330,
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301.

Автор-составитель – к.с.-х.н., доцент Канунникова Татьяна Владимировна

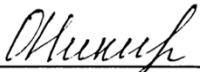
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии и химии.

Протокол №11 от «23» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Г.Ф.Рыжкова


Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета.

Протокол №7 от «22» июня 2018г.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  О.В. Никитина

**Лист рассмотрения/пересмотра  
рабочей программы учебной дисциплины**

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 уч. год.  
Протокол № 11 заседания кафедры физиологии и химии от  
«23» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Г.Ф.Рыжкова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** «Химия: неорганическая и аналитическая»:

– формирование у обучающихся теоретических знаний о веществах и химических процессах и практических владений методами исследования для выполнения основных профессиональных задач.

**Задачи дисциплины:**

- *дать обучающимся* глубокие знания по химии как одной из фундаментальных общеобразовательных дисциплин;
- *научить обучающихся* использовать основные законы современного естествознания в профессиональной деятельности;
- *подготовить обучающихся* к профессиональной деятельности с использованием современных приборов и оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия: неорганическая и аналитическая» является дисциплиной базовой части, изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре.

Дисциплина «Химия: неорганическая и аналитическая» участвует в формировании общепрофессиональной компетенции ОПК-2 и производственно-технологической компетенции ПК-7 *на начальном* этапе и обеспечивает освоение этих компетенций *на пороговом уровне*.

В связи с этим содержание дисциплины базируется на знаниях, полученных обучающимися в средней школе по таким дисциплинам, как физика, биология и математика.

Вместе с тем, изучение дисциплины «Химия: неорганическая и аналитическая» может внести свой вклад в более мотивированное изучение таких дисциплин, как «Химия: органическая и физколлоидная».

Осваивая эту дисциплину, обучающиеся приобретают навыки грамотного планирования мероприятий по производственному контролю технологических процессов и качества продукции, осуществления контроля за его соблюдением, участия в выполнении научных исследований, анализе их результатов и формулировании выводов. Таким образом, дисциплина принимает непосредственное участие в профессиональной подготовке обучающихся, которые в будущей профессиональной деятельности будут опираться на основные химические законы и знания.

Изучение курса «Химия: неорганическая и аналитическая» позволяет использовать на практике умения и навыки организации исследовательских и проектных работ, осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов, осуществлять анализ экологического состояния и безопасности отрицательных воздействий на окружающую среду, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности продукции растениеводства.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые у обучающихся

В результате изучения дисциплины «Химия: неорганическая и аналитическая» обучающиеся должны

**знать:**

- теоретические основы химии;
- общие закономерности протекания химических процессов природного и производственного характера (основы химической термодинамики, кинетики, равновесия);
- основные свойства растворов различных веществ, способы расчета и приготовления растворов требуемых концентраций, методы контроля параметров растворов (концентраций, pH, жесткость воды и т.д.);
- свойства важнейших классов различных соединений во взаимосвязи с их строением, методы выделения, очистки и идентификации соединений;
- основные стереохимические представления как основу специфических комплементарных взаимодействий с участием биомакромолекул;
- основные представления о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах растворов;
- значение дисциплины для производства и первичной обработки продукции растениеводства.

**уметь:**

- провести химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов неорганических соединений;
- отбирать пробы и проводить анализ сельскохозяйственной продукции;
- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;
- обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования;
- оценивать возможные отрицательные последствия на окружающую среду производственной деятельности, связанной с использованием экологически опасных веществ или образующихся в процессе производства в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК);
- использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач;
- использовать информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска, изучения, обработки и анализа научной информации;

**владеть:**

- навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;
- операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания;
- навыками контроля качества приготовления растворов, используемых для химических исследований.

При изучении дисциплины «Химия: неорганическая и аналитическая» у обучающихся формируются следующие **компетенции**:

- ОПК-2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- ПК-7 - готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.

#### 4. Объём дисциплины в ЗЕТ/часах по видам учебной работы

*Очная форма*

№ п/п	Виды учебной работы	Объем всего, часов	в т.ч. по семестрам	
			1 семестр	2 семестр
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)</b>	<b>118</b>	<b>50</b>	<b>68</b>
1.1	Лекции	50	16	34
1.2	Практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	68	34	34
1.4	Контроль самостоятельной работы			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>71</b>	<b>58</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации)</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
3.1	Зачет	Зачет 1 семестр	х	
3.2	Экзамен	Экзамен 2 семестр (27 часов)		х
	ВСЕГО час.	216	108	108
	ВСЕГО ЗЕТ	6	3	3

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

*Очная форма обучения*

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	практические занятия	лабораторные занятия	
<b>1 семестр. Неорганическая химия</b>							
1	<b>Раздел I. Тема 1.</b> Основные законы химии.	4	2	2			2
2	Тема 2. Классы неорганических соединений.	12	6			6	6
3	Тема 3. Определение молекулярной массы углекислого газа.	4	2			2	2
4	Тема 4. Определение эквивалента Металла методом вытеснения водорода.	6	2			2	4
5	<b>Раздел II. Тема 5.</b> Строение атома.	6	2	2			4
6	Тема 6. Строение ядра. Радиоактивность.	6	2			2	4
7	<b>Раздел III. Тема 7.</b> Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов. ПСХЭ. Кислотно-основные свойства веществ.	6	2	2			4
8	<b>Раздел IV. Тема 8.</b> Химическая связь, комплиментарность.	2					2
9	<b>Раздел V. Тема 9.</b> Комплексные соединения. Донорно-акцепторная	8	4	2		2	4

	связь						
10	<b>Раздел VI. Тема 10.</b> Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Химическое и фазовое равновесие.	10	6	2		4	4
11	<b>Раздел VII. Тема 11.</b> Химические системы: растворы, дисперсные системы. Способы выражения концентрации. Тема 12. Растворы. Электролиты.	12	6	2		4	6
12	<b>Раздел VIII. Тема 13.</b> Гидролиз солей.	12	6	2		4	6
13	<b>Раздел IX. Тема 14.</b> ОВР	12	6	2		4	6
14	<b>Раздел X. Тема 15.</b> Химия элементов и их соединений. Химия s-элементов	4	2			2	2
15	<b>Тема 16.</b> Химия элементов и их соединений. Химия p-элементов	4	2			2	2
<b>Итого 1 семестр</b>		<b>108</b>	<b>50</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	<b>58</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания, промежуточная аттестация)</b>		<b>зачет</b>					
<b>Всего за 1 семестр</b>		<b>108</b>	<b>50</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	<b>58</b>
<b>2 семестр. Аналитическая химия</b>							
1	<b>Раздел I. Тема 17.</b> Теоретические аспекты химического анализа.	5	4	4			1
2	Тема 18. Предмет и методы аналитической химии.	5	4	4			1

3	Тема 19. Условия выполнения аналитических реакций, их чувствительность, селективность и специфичность, аналитический сигнал.	5	4	4			1
4	<b>Раздел II. Тема 20.</b> Химическая идентификация. Качественный анализ.	5	4	4			1
5	Тема 21. Первая и вторая аналитические группы катионов. Тема 22. Анализ смеси катионов 1 и 2 групп.	9	8			8	1
6	Тема 23. Третья аналитическая группа катионов. Тема 24. Анализ смеси катионов 1-3 групп.	7	6			6	1
7	Тема 25. Частные реакции на анионы 1-3 групп. Анализ сухого вещества	7	6			6	1
8	<b>Раздел III. Тема 26.</b> Химическая идентификация. Количественный анализ. Гравиметрия.	12	10	4		6	2
9	<b>Раздел IV. Тема 27.</b> Теории растворов и индикаторов. Буферные растворы.	5	4	4			1
10	<b>Раздел V. Тема 28.</b> Титриметрический анализ.	10	8	4		4	2
11	<b>Раздел VI. Тема 29.</b> Физико-химические и физические методы анализа. Метод колориметрии.	11	10	6		4	1
<b>Итого 2 семестр</b>		<b>81</b>	<b>68</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>13</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные</b>		<b>Экзамен 27 часов</b>					

<b>испытания промежуточной аттестации)</b>						
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>68</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	<b>13</b>
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>118</b>	<b>50</b>		<b>68</b>	<b>71</b>

## **6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Неорганическая химия**

#### **Раздел I. Тема 1. Основные законы химии.**

Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Периодический закон Д.И. Менделеева.

#### **Тема 2. Классы неорганических соединений.**

Основные классы неорганических соединений: оксиды, соли, кислоты и основания. Химические свойства и способы получения.

#### **Тема 3. Определение молекулярной массы углекислого газа.**

Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Определение молекулярных масс газов.

#### **Тема 4. Определение эквивалента металла методом вытеснения водорода.**

Закон эквивалентов. Определение эквивалента сложных веществ: оксидов, кислот, оснований и солей.

#### **Раздел II. Тема 5. Строение атома.**

Основные представления о строении атома. Квантово-механическая модель атома. Закон Мозли. Теория Н.Бора. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии атома: запрет Паули, правила Хунда, Клечковского. Электронные формулы многоэлектронных атомов.

#### **Тема 6. Строение ядра. Радиоактивность.**

Протонно-нейтронная теория ядра. Дефект массы. Энергия связи. Естественная и искусственная радиоактивность. Виды ядерных реакций. Закон смещения Содди-Фаянса.

#### **Раздел III. Тема 7. Реакционная способность веществ, их идентификация: химия и периодическая система химических элементов.**

## **Кислотно-основные свойства веществ.**

Химические элементы в периодической системе. Изменение химических свойств элементов в малых и больших периодах, в группах и подгруппах.

### **Раздел IV. Тема 8. Химическая связь. Комплементарность**

Химическая связь, комплементарность. Валентность элементов. Основное и возбужденное состояние атома. Метод валентных связей. Основные типы химической связи: ковалентная, донорно-акцепторная, ионная, металлическая. Характеристики ковалентной связи: энергия, направленность, насыщенность, полярность, дипольный момент, длина, валентный угол. Гибридизация электронных орбиталей.

### **Раздел V. Тема 9. Комплексные соединения. Донорно-акцепторная связь.**

Координационная теория А.Вернера и комплексные соединения. Атомы и ионы как комплексообразователи. Различные типы лигандов и комплексных соединений. Соединения комплексных анионов и комплексных катионов, нейтральные комплексы. Устойчивость комплексных соединений. Номенклатура. Пространственное строение и изомерия. Природа химической связи в комплексных соединениях.

### **Раздел VI. Тема 10. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Скорость реакции и методы ее регулирования. Химическое и фазовое равновесие.**

Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс; константа скорости реакции. Зависимость скорости от температуры, правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Катализ. Химическое равновесие; константа равновесия. Принцип Ле-Шателье. Кинетика цепных, фотохимических, радиационно-химических реакций, процессов горения.

### **Раздел VII. Тема 11. Химические системы: растворы, дисперсные системы. Способы выражения концентрации.**

Общие понятия о растворах и других дисперсных системах. Способы выражения состава растворов: процентная концентрация, молярность, моляльность, нормальность и титр растворов. Растворимость. Классификация дисперсных систем. Грубодисперсные системы, их свойства и использование в сельском хозяйстве. Коллоидные системы, особенности строения и свойства. Физико-химические явления на границе. Получение

дисперсных систем.

## **Тема 12. Растворы электролиты.**

Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация, ее причины. Отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа для растворов электролитов. Ход диссоциации в зависимости от характера химической связи в молекулах электролитов; два вида электролитов. Свойства растворов электролитов. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Состояние сильных электролитов в растворах. Смещение равновесия в водных растворах электролитов.

## **Раздел VIII. Тема 13. Гидролиз солей.**

Теория кислот и оснований. Ионные уравнения реакций гидролиза. Константа и степень гидролиза. Смещение гидролиза.

## **Раздел IX. Тема 14. Окислительно-восстановительные реакции.**

Окислительно-восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Методы составления окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на характер реакций. Эквивалент окислителя и восстановителя. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние условий на протекание реакций.

## **Раздел X. Тема 15. Химия элементов и их соединений. Химия s-элементов.**

Химия элементов и их соединений. Химия s-элементов. Химические свойства и способы получения.

## **Тема 16. Химия элементов и их соединений. Химия p-элементов.**

Химия элементов и их соединений. Химия p-элементов. Химические свойства и способы получения.

## **Аналитическая химия**

## **Раздел I. Тема 17. Теоретические аспекты химического анализа.**

Теоретические аспекты химического анализа.

## **Тема 18. Предмет и методы аналитической химии.**

Предмет и методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Значение аналитической химии для сельского

хозяйства. Место ее в ряду других дисциплин.

**Тема 19. Условия выполнения аналитических реакций, их чувствительность, селективность и специфичность, аналитический сигнал**

Условия выполнения аналитических реакций, их чувствительность, селективность и специфичность, аналитический сигнал

**Раздел II. Тема 20. Химическая идентификация. Качественный анализ.**

Химическая идентификация. Качественный анализ. Сульфидная классификация катионов. Групповые, селективные и специфические реагенты. Классификация методов качественного анализа.

**Тема 21. Первая и вторая аналитические группы катионов.**

Первая и вторая аналитические группы катионов. Общая характеристика химических свойств катионов первой и второй аналитических групп. Сельскохозяйственное значение соединений катионов первой и второй аналитических групп. Особенности действия группового реагента на катионы второй аналитической группы. Аналитические реакции на катионы первой и второй аналитических групп. Анализ смеси катионов 1 и 2 групп.

**Тема 22. Анализ смеси катионов 1 и 2 групп.**

Систематический ход анализа катионов 2 и 1 аналитических групп.

**Тема 23. Третья аналитическая группа катионов.**

Третья аналитическая группа катионов. Общая характеристика химических свойств катионов третьей аналитической группы. Подразделение катионов третьей аналитической группы на две подгруппы в зависимости от возможности осаждения действием гидроксида аммония в присутствии хлорида аммония. Сельскохозяйственное значение соединений катионов третьей аналитической группы. Особенности действия группового реагента. Аналитические реакции на катионы третьей аналитической группы.

**Тема 24. Анализ смеси катионов 1-3 групп.**

Систематический ход анализа катионов 3, 2 и 1 аналитических групп.

**Тема 25. Частные реакции на анионы 1-3 групп. Анализ сухого вещества.**

Классификация анионов в зависимости от растворимости бариевых и

серебряных солей. Общая характеристика анионов первой, второй и третьей аналитических групп. Сельскохозяйственное значение соединений анионов. Частые реакции на анионы 1-3 групп. Анализ сухого вещества.

### **Раздел III. Тема 26. Химическая идентификация. Количественный анализ. Гравиметрия.**

Химическая идентификация. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Сущность гравиметрии (весового анализа) и область ее применения. Лабораторное оборудование в гравиметрии. Аналитические весы и техника взвешивания. Основные этапы гравиметрического анализа: отбор средней пробы вещества, перекристаллизация, взятие навески, растворение анализируемого вещества, осаждение и условия осаждения кристаллических и аморфных осадков, фильтрование, соосаждение, промывание осадка, высушивание и прокаливание осадка. Вычисления в гравиметрическом анализе. Точность аналитических определений.

### **Раздел IV. Тема 27. Теории растворов и индикаторов. Буферные растворы.**

Понятие о растворах и процессе растворения. Индикаторы кислотно-основного титрования. Кривые титрования и выбор индикатора. растворов и индикаторов. Диссоциация воды. Водородный и гидроксильный показатели. Вычисление концентрации водородных ионов в водных растворах кислот и оснований. Изменение pH раствора в ходе анализа. Действие одноименных ионов. Буферные растворы и их применение в химическом анализе.

### **Раздел V. Тема 28. Титриметрический анализ.**

Принцип титриметрического анализа и область его применения. Классификация методов титриметрии. Метод кислотно-основного титрования (или нейтрализации): ацидиметрия, алкалиметрия. Метод комплексометрического титрования. Метод окислительно-восстановительного титрования. Метод осадительного титрования. Концентрация титрованных растворов. Стандартные и стандартизированные растворы. Измерительная посуда. Проверка вместимости мерной посуды. Вычисления в титриметрическом анализе.

### **Раздел VI. Тема 29. Физико-химические методы анализа. Метод колориметрии.**

Понятие о физико-химических и физических методах анализа. Классификация физико-химических методов анализа: спектральные, электрохимические и хроматографические методы. Метод колориметрии и его практическое применение.

## **7. Образовательные технологии, используемые при реализации программы**

При реализации настоящей программы используются как традиционная *объяснительно-иллюстративная* технология с использованием лекций и лабораторных занятий, так и инновационные технологии: *проблемно-поисковая* (на всех лабораторных занятиях решаются ситуационные задачи), *информационные технологии* (на всех лекционных занятиях используются презентации, выполненные в программе PowerPoint).

## 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Компетенции</i>	<i>Этапы/уровни формирования компетенций</i>		
	<i>Начальный этап/Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/Продвинутый уровень</i>
ОПК – 2 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика <b>Химия:</b> <b>неорганическая и аналитическая</b> Биохимия растений Зоология Ботаника	Химия: органическая и физколлоидная Генетика растений и животных Экология	Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР
ПК-7- готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	<b>Химия:</b> <b>неорганическая и аналитическая</b> Химия: органическая и физколлоидная Микробиология	Биохимия с.-х. продукции Основы научных исследований Физико-химические методы исследования Безопасность пищевого сырья и продуктов питания	Стандартизация и сертификация с.-х. продукции Основы биотехнологии переработки с.-х. продукции Технохимический контроль с.-х. сырья и продуктов переработки Технохимический контроль на комбикормовых заводах Производственная технологическая Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР

## *8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования*

### 8.2.1 Освоение дисциплины

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
<p><b>ПК-7</b> - готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.</p>	<p>Техническое и технологическое мышление</p>	<p><b>Знания:</b> - теоретические основы химии; - общие закономерности протекания химических процессов природного и производственного характера (основы химической термодинамики, кинетики, равновесия); - свойства важнейших классов различных соединений во взаимосвязи с их строением, методы выделения, очистки идентификации соединений; - основные стереохимические представления как основу специфических</p>	<p>В целом ориентируется в технологических вопросах, связанных с производством продукции животноводства. Владеет отдельными элементами традиционных производственных технологий. Способен участвовать в технологическом процессе в качестве исполнителя.</p>		

		<p>комплементарных взаимодействий с участием биомакромолекул;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные представления о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах растворов;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов неорганических соединений;</li> <li>- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;</li> <li>- обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования;</li> <li>- использовать информационные, компьютерные и сетевые технологии для поиска,</li> </ul>			
--	--	---	--	--	--

		<p>изучения, обработки и анализа научной информации;</p> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;</li> <li>- операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания;</li> <li>- навыками контроля качества приготовления растворов, используемых для химических исследований.</li> </ul>			
<p><b>ОПК–2</b></p> <p>способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства растворов различных веществ, способы расчета и приготовления растворов требуемых концентраций, методы контроля параметров растворов (концентраций, рН, жесткость воды и т.д.);</li> <li>- свойства важнейших классов различных</li> </ul>	<p>Способен осуществлять связь некоторых законов естественнонаучных дисциплин с производственной практикой и профессиональной деятельностью.</p> <p>Недостаточно владеет общенаучными методами при решении профессиональных</p>		

		<p>соединений во взаимосвязи с их строением, методы выделения, очистки идентификации соединений; - значение дисциплины для производства и первичной обработки продукции животноводства. <b>Умения:</b> - отбирать пробы и проводить анализ сельскохозяйственной продукции; - использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; - оценивать возможные отрицательные последствия на окружающую среду производственной деятельности, связанной с использованием экологически опасных веществ или образующихся в процессе производства в</p>	задач.		
--	--	--	--------	--	--

		<p>количества, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК);</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач.</li></ul> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;</li><li>- операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания;</li><li>- навыками контроля качества приготовления растворов, используемых для химических исследований.</li></ul>			
--	--	---	--	--	--

### **8.3 Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине и формируемых компетенций**

#### **При проведении зачета:**

<b>Оценка</b>	<b>Результаты обучения (знания, умения, владений)</b>	<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>
<b>«Зачтено»</b>	Обучающийся демонстрирует 100-55% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1; способен применять их в типовых ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенции ОПК-2, ПК-7 на пороговом уровне.
<b>«Незачтено»</b>	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 55%) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает указанными в таблице п.8.2.1 умениями и владениями.	У обучающегося не сформированы на достаточном уровне компетенции ОПК-2, ПК-7.

#### **При проведении экзамена:**

<b>Оценка</b>	<b>Результаты обучения (знания, умения, владения)</b>	<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>
<b>«Отлично»</b>	Обучающийся демонстрирует 85-100% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1; свободно оперирует приобретенными знаниями, самостоятельно применяет умения и владения в типовых и нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенции ОПК-2, ПК-7 на пороговом уровне.
<b>«Хорошо»</b>	Обучающийся демонстрирует частичное (не менее 70-84%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения в переносе знаний и применении умений, владений в нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенции ОПК-2, ПК-7 на пороговом уровне.
<b>«Удовлетворительно»</b>	Обучающийся демонстрирует неполное (не менее 55-69%) соответствие знаний, умений,	У обучающегося сформированы компетенции ОПК-2,

	<p>владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, допускает грубые ошибки, испытывает серьезные затруднения в применении знаний, умений, владений в типовых ситуациях.</p>	<p>ПК-7 на пороговом уровне.</p>
<p><b>«Неудовлетворительно»</b></p>	<p>Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 55%) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает необходимыми умениями и владениями.</p>	<p>У обучающегося не сформированы на достаточном уровне компетенции ОПК-2, ПК-7.</p>

**8.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений,  
характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>	<b>Показатели сформированности компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</b>	<b>Формы контрольных заданий</b>		
			<b>Начальный этап/ Пороговый уровень</b>	<b>Основной этап/ Базовый уровень</b>	<b>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</b>
<p><b>ПК-7</b> - готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.</p>	<p>Техническое и технологическое мышление</p>	<p><b>Знания:</b> - теоретические основы химии; - общие закономерности протекания химических процессов природного и производственного характера (основы химической термодинамики, кинетики, равновесия); - свойства важнейших классов различных соединений во взаимосвязи с их строением, методы выделения, очистки идентификации соединений; - основные стереохимические представления как</p>	<p>Бланковое тестирование.</p>		

		<p>основу специфических комплементарных взаимодействий с участием биомакромолекул;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные представления о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах растворов;</li> </ul>			
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов неорганических соединений;</li> <li>- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;</li> <li>- обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимического обследования;</li> <li>- использовать информационные,</li> </ul>	<p>Решение ситуационных задач.</p>		

		компьютерные и сетевые технологии для поиска, изучения, обработки и анализа научной информации;			
		<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;</li> <li>- операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания;</li> <li>- навыками контроля качества приготовления растворов, используемых для химических исследований.</li> </ul>	Решение ситуационных задач.		
<p><b>ОПК–2</b>          способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального</p>	Профессиональное мышление	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства растворов различных веществ, способы расчета и приготовления растворов требуемых</li> </ul>	Бланковое тестирование.	.	

исследования		<p>концентраций, методы контроля параметров растворов (концентраций, рН, жесткость воды и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- свойства важнейших классов различных соединений во взаимосвязи с их строением, методы выделения, очистки идентификации соединений;</li> <li>- значение дисциплины для производства и первичной обработки продукции животноводства</li> </ul>			
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбирать пробы и проводить анализ сельскохозяйственной продукции;</li> <li>- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;</li> <li>- оценивать возможные отрицательные последствия на</li> </ul>	Решение ситуационных задач.		

		<p>окружающую среду производственной деятельности, связанной с использованием экологически опасных веществ или образующихся в процессе производства в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач.</li> </ul>			
		<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;</li> <li>- операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения,</li> </ul>	<p>Решение ситуационных задач.</p>		

		целеполагания; - навыками контроля качества приготовления растворов, используемых для химических исследований.			
--	--	---	--	--	--

## Типовые (примерные) задания

### Зачет (1 курс, 1 семестр)

#### 1. Задания в тестовой форме (оценка знаний) ОПК-2, ПК-7

Вариант 1

*Выберите один или несколько правильных ответов*

1. Химические соединения переменного состава называют:

- а) сложными веществами;
- б) дальтонидами;
- в) комплексными веществами;
- г) бертоллидами.

2. Химические соединения постоянного состава называют:

- а) бертоллидами;
- б) веществами;
- в) дальтонидами;
- г) корпускулидами.

3. Массовые отношения элементов в азотной кислоте равны:

- а) 2: 14: 64;
- б) 1: 14: 48;
- в) 1: 28: 60;
- г) 2: 7: 48.

4. Молярный объем газа ( $V_m$ , л), количество вещества ( $n$ , моль) и объем этого газа ( $V$ , л) связаны между собой соотношением:

- а)  $V_m = n/V$ ; б)  $V_m = V/n$ ; в)  $V_m = Vn$ ; г)  $V_m = n + V$ .

5. Электронная формула внешнего энергетического уровня атома серы

- а)  $3s^23p^2$
- б)  $3s^23p^4$
- в)  $3s^13p^4$
- г)  $4s^24p^4$
- д)  $4s^24p^4$
- е)  $3s^33p^4$
- ж)  $4s^24p^2$
- з)  $3s^23p^6$

6. Электронная формула атома  $1s^22s^22p^63s^23p^2$ . Химический знак и формула водородного соединения этого элемента

- а) С и  $CH_4$

- б) Si и SiH<sub>4</sub>
- в) O и H<sub>2</sub>O
- г) Cl и HCl
- д) S и H<sub>2</sub>S
- е) P и PH<sub>3</sub>
- ж) N и NH<sub>3</sub>
- з) F и HF

7. Пара элементов, имеющих сходное строение внешнего и предвнешнего энергетических уровней:

- а) B и Si
- б) S и Se
- в) K и Ca
- г) Na и K
- д) Mn и Fe

8. Является s-элементом

- а) барий
- б) марганец
- в) сера
- г) углерод
- д) цинк
- е) кремний
- ж) кислород
- з) азот

9. Элемент с электронной формулой  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  образует высший оксид, соответствующий формуле

- а) Э<sub>2</sub>O
- б) Э<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- в) ЭO<sub>2</sub>
- г) ЭO
- д) Э<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- е) ЭO<sub>3</sub>
- ж) Э<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
- з) ЭO<sub>4</sub>

10. Степень окисления иона-комплексообразователя в комплексном ионе  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^+$ :

- а) +3
- б) +2
- в) +1
- г) -2

## 2. Ситуационные задачи (оценка умений, владений)

## ОПК-2, ПК-7

### Задача № 1

1. Для протравливания семян сулемой ( $\text{HgCl}_2$ ) применяют растворы с концентрацией 0,1%. Сколько сулемы необходимо взять на 20 ведер раствора (объем ведра – 12 л.)

### Экзамен (1 курс, 2семестр)

#### 1. Задания в тестовой форме (оценка знаний)

#### ОПК-2, ПК-7

#### Вариант 1

1. На сколько аналитических групп делятся анионы по растворимости солей бария и серебра?

1. 2 группы;
2. 3 группы;
3. 5 групп;
4. 4 группы.

2. На сколько аналитических групп делятся анионы по окислительно-восстановительным свойствам?

1. 2 группы;
2. 3 группы;
3. 4 группы;
4. 5 групп.

3. Какими общими свойствами обладают тиосульфат-ион, арсенит-ион, оксалат-ион:

1. являются восстановителями;
2. являются окислителями;
3. обладают окислительными и восстановительными свойствами;
4. являются индифферентными.

4. Для обнаружения анионов первой аналитической группы используются реактивы:

1. раствор хлорида натрия;
2. раствор хлорида бария в нейтральной среде;
3. раствор хлорида бария в кислой среде;
4. раствор нитрата серебра в кислой среде.

5. Для обнаружения анионов второй аналитической группы (хлорид, бромид, иодид, сульфид, бромат, иодат) используются реактивы:

1. раствор хлорида бария в кислой среде;
  2. раствор хлорида бария в нейтральной среде;
  3. раствор нитрата серебра в щелочной среде;
  4. раствор нитрата серебра в кислой среде.
6. Для обнаружения анионов-окислителей используются реактивы:
1. раствор перманганата калия в кислой среде;
  2. раствор дихромата калия;
  3. раствор иодида калия в нейтральной среде;
  4. раствор азотной кислоты.
7. Для обнаружения анионов-восстановителей используются реактивы:
1. раствор сульфата калия;
  2. раствор перманганата калия в кислой среде;
  3. раствор иода в нейтральной среде;
  4. раствор иодида калия.
8. Реакцию обнаружения катионов калия с гексанитрокобальтатом(III) натрия проводят:
1. в щелочной среде;
  2. в нейтральной среде;
  3. в сильноокислой среде;
  4. нет верного ответа.
9. Гидротартрат натрия применяется для обнаружения катионов:
1. калия;
  2. бария;
  3. никеля(II);
  4. свинца.
10. Реактив Несслера применяется для обнаружения катионов:
1. цинка;
  2. бария;
  3. аммония;
  4. свинца.

## **2. Ситуационные задачи (оценка умений, владений) ОПК-2, ПК-7**

### Задача № 1

В почву внесли 500 кг 3% раствора калийной селитры. Сколько было взято для этого соли и воды?

***8.5 Методические материалы,  
определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений,  
характеризующих этапы формирования компетенций***

Оценка знаний, умений, владений, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Химия: неорганическая и аналитическая», осуществляется в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра и организуется с помощью контрольных заданий, которые представлены в планах лабораторных занятий, в методических рекомендациях по планированию и организации самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета на 1 курсе в 1-ом семестре и экзамена на 1 курсе во 2-м семестре.

**Зачет** проводится в комбинированной форме в два этапа.

На первом этапе обучающиеся проходят тестовый контроль (бланковое тестирование) теоретических знаний по дисциплине (основой тестирования являются вопросы лекционного материала, лабораторных занятий, а также тем для самостоятельного изучения). Вариант содержит 10 заданий. На его решение отводится 20 мин. На первом этапе обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 55% тестовых заданий, получают оценку «незачтено» и во втором этапе не участвуют. На втором этапе оценивается умение обучающихся решать практико-ориентированные задачи.

Обучающемуся предлагается решить 1 задачу, на ее решение отводится не более 40 мин.

Итоговый результат определяется на основе процента правильных ответов на тестовые задания и полноты решения задачи в соответствии со следующей шкалой:

Оценка	Результаты обучения (знания, умения, владения)	
«Зачтено»	Обучающийся верно ответил на 55-100% тестовых заданий	Правильно изложено решение задачи; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки; обучающийся правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала
«Незачтено»	Обучающийся верно ответил на 0-54% тестовых заданий	Неполно изложено решение (менее 55 % от полного), при изложении были допущены 2-3 существенные ошибки; нарушена логика и последовательность решения задачи; обучающийся не может ответить на вопросы преподавателя.

как средняя оценка за теоретические знания, определяемые при тестировании и оценки умения решать задачи по формуле:

$$\text{ИО} = \frac{\text{ТО} + 30}{2}$$

где:

ИО - итоговая оценка;

ТО - оценка за теоретические знания по итогам тестирования;

30 - оценка за решение задачи по итогам второго этапа.

**Экзамен** проводится в комбинированной форме в два этапа.

На первом этапе обучающиеся проходят тестовый контроль (бланковое тестирование) теоретических знаний по дисциплине (основой тестирования являются вопросы лекционного материала, лабораторных занятий, а также тем для самостоятельного изучения). Вариант содержит 20 заданий. На его решение отводится до 40 мин. На первом этапе обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 55% тестовых заданий, получают оценку «неудовлетворительно» и во втором этапе не участвуют. На втором этапе оценивается умение обучающихся решать практико-ориентированные задачи. Обучающемуся предлагается решить 1 задачу, на ее решение отводится не более 40 мин.

Итоговый результат определяется на основе процента правильных ответов на тестовые задания и полноты решения задачи в соответствии со следующей шкалой:

<i>Оценка</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	
«Отлично»	Обучающийся верно ответил на 85-100% тестовых заданий	Правильно изложено решение задачи; при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки; обучающийся правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала
«Хорошо»	Обучающийся верно ответил на 70-84% тестовых заданий	Обучающимся неполно изложено решение, при изложении допущена одна существенная ошибка; допущены неточности при формулировке понятий; присутствует нарушение последовательности в решении задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя

«Удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 55-69% тестовых заданий	Обучающимся неполно изложено решение (не менее 55 % от полного), при изложении были допущены 2-3 существенные ошибки; присутствует нарушение последовательности в решении задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя
«Неудовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 0-54% тестовых заданий	Неполно изложено решение (менее 55 % от полного), при изложении были допущены 2-3 существенные ошибки; нарушена логика и последовательность решения задачи; обучающийся не может ответить на вопросы преподавателя.

как средняя оценка за теоретические знания, определяемые при тестировании и оценки умения решать задачи по формуле:

$$ИО = \frac{ТО + 30}{2}$$

где:

ИО - итоговая оценка;

ТО - оценка за теоретические знания по итогам тестирования;

30 - оценка за решение задачи по итогам второго этапа.

Экзамен проводится в установленное расписанием время. Во время проведения экзамена в аудитории одновременно присутствует не более 12 обучающихся.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***Основные учебники и учебные пособия***

1. Егоров В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45926>

### ***Дополнительная литература***

1. Балецкая Л.Г. Неорганическая химия: учеб. пособие / Л. Г. Балецкая. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. - 317 с.

2. Основы аналитической химии. В 2т. Т.2. / под ред. Ю.А. Золотова. - Москва: Академия, 2012. – 416 с.
3. Гаршин Н.С. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: учеб. пособие для вузов /А.П. Гаршин. – СПб: Питер, 2013. – 288 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие / Н.Л. Глинка. – М.: КНОРУС, 2014. – 752 с.
5. Грибанова О.В. Общая и неорганическая химия: учеб. пособие /О.В. Грибанова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 249 с.
6. Князев Д.А. Неорганическая химия: учебник / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. - 4-е изд. – М.: Юрайт, 2014. - 592 с. : ил.
7. Неорганическая химия. Биогенные и абиогенные элементы: учеб. пособие /под ред. В.В.Егорова.– СПб.:Лань,2009.–320с.
8. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для вузов /В.В. Денисов [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 573 с.
9. Саргаев П.М. Неорганическая химия: учеб. пособие / П. М. Саргаев. - 2-е изд. , исправ. и доп. – СПб.: Лань, 2013. – 384 с.

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

1. Химическая лавка. – Режим доступа: <http://www.chimmed.ru/>
2. Химический факультет МГУ (Неорганическая химия. Лекции для студентов 1-го курса). – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/thermo/>
3. Учебники и лекции по органической химии [Электронный ресурс].- Режим доступа: [http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu\\_organic.html](http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu_organic.html)
4. Электронная библиотека [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://rushim.ru/books/books.html>
5. Учебные материалы для студентов: программы, конспекты лекций, методические пособия по физической, коллоидной, физколлоидной химии, истории химии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/>
6. Форум химиков [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [forum.xumuk.ru](http://forum.xumuk.ru)
7. Физико-химические изменения углеводов продуктов питания в процессе технологической обработки [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [area7.ru](http://area7.ru)
8. Электронная библиотека [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://rushim.ru/books/books.html>
9. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владений и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);
- своевременная подготовка к лабораторным занятиям и активное участие в них;
- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, культурном значении. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, общественной и частной жизни, что способствует повышению внутренней мотивации обучающихся к изучению химии. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы обучающегося по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения эффективности обучающимся рекомендуется пользоваться *планами лабораторных занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия: неорганическая и аналитическая»* (выдаются обучающимся в электронной форме).

Готовясь к лабораторным занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/невладения знаниями, умениями, владениями и компетенциями.

Затем необходимо прочесть перечень выносимых на занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане). Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку (устную или письменную).

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие задания являются обязательными для всех. Каждое из них нужно постараться выполнить. Индивидуальные задания выполняются по желанию обучающегося полностью или выборочно. Выполнение индивидуальных заданий гарантирует возможность более глубокого овладения знаниями, умениями, владениями и компетенциями. Если в плане лабораторного занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Также можно самому составить подобные задания по теме предстоящего занятия.

Обязательными для выполнения всеми обучающимися являются ситуационные задачи, поскольку именно они дают возможность проверить, насколько полно обучающийся овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задачи может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет» (указываются для каждой темы). Поощряется самостоятельное составление подобных задач для предстоящей лабораторной работы или предложение интересных проблемных ситуаций для разработки задач. Эта работа также считается творческой и высоко оценивается преподавателем.

Обучающийся может подготовить к занятию вопросы, которые остались для него непонятными или требуют уточнения, конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на лабораторном занятии.

*Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия: неорганическая и аналитическая»* позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;
- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;
- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;
- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и лабораторных занятиях. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний в области химии и смежных с ней дисциплин.

Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке обучающихся к устным ответам на занятиях, контрольному тестированию, решению ситуационных задач, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, - овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений, владений и компетенций. Общие задания выполняются в полном объеме, выполнение индивидуальных заданий желательно. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающихся изучаемым материалом и стимулировать их к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, владений и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными и лабораторными занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владений и компетенций.

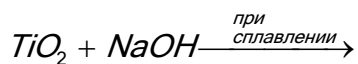
Для подготовки к зачету и экзамену обучающийся может воспользоваться соответствующим перечнем вопросов.

Успешное освоение всех видов деятельности позволит сформировать требуемые компетенции на достаточно высоком уровне.

### **Перечень вопросов для подготовки к зачету (1 семестр)**

1. Общая характеристика s-элементов. Элементы I-A подгруппы, их свойства, получение и применение. Написать соответствующие уравнения реакций.
2. Бериллий. Получение его, свойства и применение в народном хозяйстве. Написать соответствующие уравнения реакций.
3. Общая характеристика p-элементов. Элементы III-A подгруппы. Бор и его соединения с водородом и кислородом. Борные кислоты. Написать химические реакции.
4. Общая характеристика элементов II-A подгруппы. Химические свойства выразить уравнениями реакций.
5. Бора. Написать уравнение гидролиза бора. Значение бора и его соединений в сельском хозяйстве.
6. Алюминий. Получение его, свойства и применение. Химические свойства подтвердите уравнениями реакций.
7. Оксид и гидроксид алюминия и их амфотерный характер. Гидролиз солей алюминия. Соли алюминия и их значение в народном хозяйстве.

8. Химия неорганических соединений углерода. Углекислый газ и его производные. Значение соединений углерода в сельском хозяйстве. Напишите уравнение ступенчатой диссоциации угольной кислоты.
9. Химия бинарных соединений кремния. Кремнезем, силикаты и алюмосиликаты как почвообразующие минералы. Народно-хозяйственное применение силикатов и других соединений кремния.
10. Азот. Свойства, получение. Значение азота как элемента питания. Азотные удобрения, экологические аспекты их применения.
11. Аммиак и его производные. Напишите основные уравнения реакций. Применение аммиака и его производных в народном хозяйстве.
12. Хлороводород, хлороводородная (соляная) кислота. Соединения с положительными степенями окисления хлора, их химические свойства.
13. Оксиды азота. Азотная кислота, ее строение и синтез. Окислительно-восстановительные свойства азотной кислоты. Покажите на примере реакции:  $\text{HNO}_3(\text{разб.}) + \text{Cu} \rightarrow$
14. Нитраты и нитриты, их свойства и значение в народном хозяйстве. Написать уравнение реакции:  $\text{HNO}_3(\text{конц.}) + \text{Cu} \rightarrow$
15. Фосфор, его природные соединения. Свойства фосфора, аллотропические видоизменения, получение и значение фосфора как элемента питания.
16. Химия ортофосфорной кислоты и ее солей. Фосфорные удобрения и экологические аспекты их применения.
17. Получение кислорода, физические и химические свойства. Напишите основные уравнения реакций. Значение кислорода как основного элемента земной коры.
18. Напишите формулы оксидов ванадия. Какими свойствами они обладают. Значение ванадия в народном хозяйстве.
19. Общая характеристика элементов IВ подгруппы. Цинк как микроэлемент. Напишите уравнения реакций:  
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$   
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH} \rightarrow$
20. Общая характеристика d-элементов. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержит атом меди? Написать уравнение реакции и подобрать коэффициенты методом электронного баланса:  
 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$
21. Общая характеристика IВ подгруппы. Медь как микроэлемент. Напишите уравнение реакции:  
 $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
22. Мышьяковистая и мышьяковая кислоты. Напишите уравнения реакции получения их солей. Применение мышьяка в сельском хозяйстве.
23. Общая характеристика элементов IIIВ подгруппы. Состояние окисления трехвалентное как типичное для элементов этой группы. Применение металлов IIIВ подгруппы в новой технике.
24. Общая характеристика элементов IVВ подгруппы. Сколько протонов, нейтронов и электронов содержит атом титана? Написать уравнение реакции:

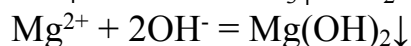
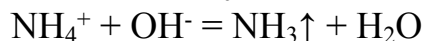
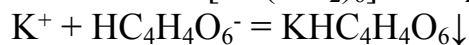
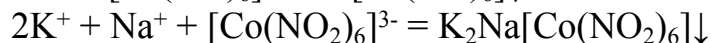
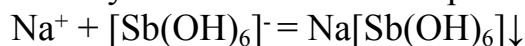


25. Общая характеристика элементов VIВ подгруппы. Хроматы, дихроматы, их окислительные свойства. Напишите уравнение реакций получения хрома и молибдена. Молибден как микроэлемент.
26. Общая характеристика элементов VIIВ подгруппы. Оксиды и гидроксиды марганца. Окислительные свойства перманганат-иона. Марганец как микроэлемент
27. Общая характеристика элементов VIIIВ подгруппы. Химия железа. Кобальт как микроэлемент. Напишите следующее уравнение реакции:  
 $\text{Fe(OH)}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 $\text{Fe(OH)}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
28. Сера. Распространение ее в природе, важнейшие руды. Свойства серы. Применение серы в сельском хозяйстве и промышленности. Ответ подтвердите составлением основных уравнений реакций.
29. Фтор. Распространение в природе, получение и свойства. Фтороводород, его поведение в растворах. Напишите уравнение реакций применения фторидов в сельском хозяйстве.
30. Элементы VIII-А подгруппы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.

### ***Перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)***

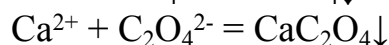
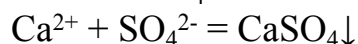
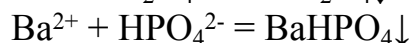
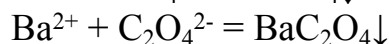
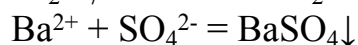
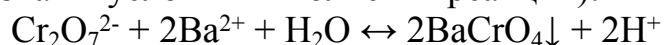
1. Качественный и количественный анализ: определение, значение для сельского хозяйства.
2. Аналитическая реакция. Условия выполнения аналитических реакций (среда раствора, температура раствора, концентрация обнаруживаемого иона в растворе).
3. Характеристика чувствительности аналитической реакции: обнаруживаемый минимум и минимальная концентрация.
4. Методы повышения чувствительности аналитической реакции.
5. Групповые, селективные и специфические реагенты (определение, примеры).
6. Химические методы качественного и количественного анализа.
7. Макро-, полумикро- и микрометоды анализа.
8. «Сухой» и «мокрый» методы анализа. Пирохимические приемы (примеры).
9. Характеристика метода растирания, его применение в сельском хозяйстве.
10. Характеристика дробного и систематического анализа (примеры аналитических реакций).
11. Общая характеристика I АГК (первой аналитической группы катионов). Агрохимическое и биологическое значение.

12. Аналитические реакции I АК (на основе сокращенного ионного уравнения реакции напишите молекулярное, укажите аналитический признак и условия выполнения реакции):



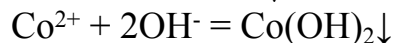
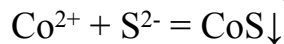
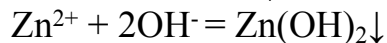
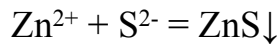
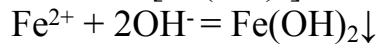
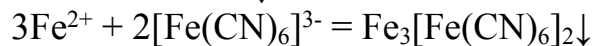
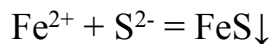
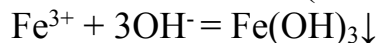
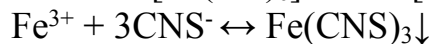
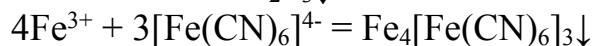
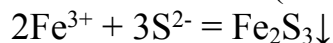
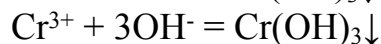
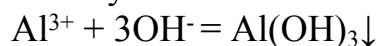
13. Общая характеристика II АК. Особенности действия группового реагента. Агрохимическое и биологическое значение.

14. Аналитические реакции II АК (на основе сокращенного ионного уравнения реакции напишите молекулярное, укажите аналитический признак и условия выполнения реакции):



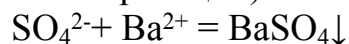
15. Общая характеристика III АК. Особенности действия группового реагента. Агрохимическое и биологическое значение.

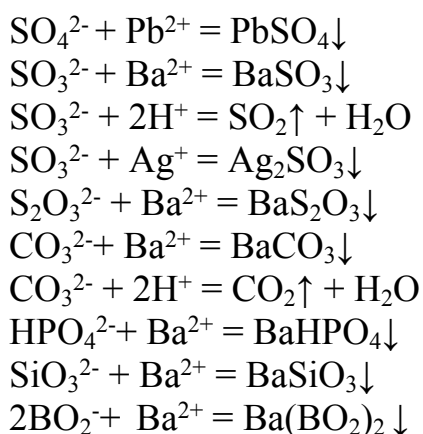
16. Аналитические реакции III АК (на основе сокращенного ионного уравнения реакции напишите молекулярное, укажите аналитический признак и условия выполнения реакции):



17. Классификация анионов. Характеристика I АГА (первой аналитической группы анионов). Агрохимическое и биологическое значение.

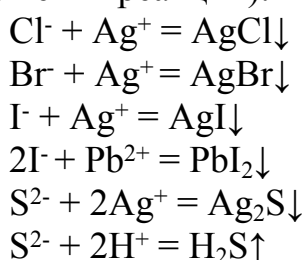
18. Частные реакции I АГА (на основе сокращенного ионного уравнения реакции напишите молекулярное, укажите аналитический признак и условия выполнения реакции):





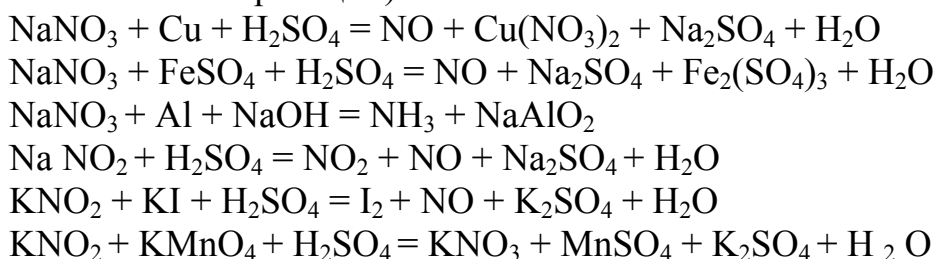
19. Характеристика II АГА. Агрохимическое и биологическое значение.

20. Частные реакции II АГА (на основе сокращенного ионного уравнения реакции напишите молекулярное, укажите аналитический признак и условия выполнения реакции):



21. Характеристика III АГА. Агрохимическое и биологическое значение.

22. Частные реакции III АГА (расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом электронного баланса, укажите аналитический признак и условия выполнения реакции):



23. Гравиметрический (весовой) анализ: подготовка вещества к анализу, выбор величины навески, растворение навески, осаждение, фильтрование, высушивание и прокаливание осадка.

24. Титриметрический (объемный) анализ. Определения понятий: титр, титрант, титрование, стандартные и стандартизированные растворы.

25. Точка эквивалентности и методы ее определения. Виды индикаторов. Уравнения диссоциации кислотного (HInd) и основного (IndOH) индикаторов. Смещение равновесия диссоциации в кислой и щелочной средах.

26. Общая характеристика и применение метода кислотно-основного титрования.

27. Общая характеристика и применение метода комплексометрического метода титрования.

28. Общая характеристика и применение метода перманганатометрии.

29. Вычисления в титриметрическом анализе. Способы выражения концентрации растворов.

30. Общая характеристика колориметрического метода анализа.

**12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

- использование пакета Microsoft Office для чтения лекций с использованием слайд-презентаций, сообщений и т.п.

**13. Требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:

- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран) для демонстрации на лекционных занятиях подготовленных автором программы и разрабатываемых студентами презентаций (слайд-фильмов);
- химическое оборудование: лабораторные центрифуги, водяные бани, рН-метры, фотоэлектроколориметры КФ-2, рефрактометры, аналитические и технические весы
- химическая посуда и реактивы

**14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

- а) планы лабораторных занятий по дисциплине,
- б) методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине,
- в) Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине.

**15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, по их заявлению, предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

**а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом

индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- обучающемуся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию обучающегося зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;
- при необходимости обучающимся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося зачет/экзамен проводится в устной форме.