

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института агробиологии и  
природных ресурсов  
Есаулко Александр Николаевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.15.01 Химия неорганическая и аналитическая**

**35.03.04 Агрономия**

**Защита растений**

**бакалавр**

**очная**

## 1. Цель дисциплины

формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области основ научного мировоззрения, дисциплина служит фундаментом общетехнической эрудиции; развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста; дает необходимый минимум знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий; прививает навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	<b>знает</b> теоретические основы химии неорганической и аналитической <b>умеет</b> демонстрировать знание теоретических основ химии неорганической и аналитической для решения типовых задач в области агрономии <b>владеет навыками</b> способностью демонстрировать знание теоретических основ химии неорганической и аналитической для решения типовых задач в области агрономии
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	<b>знает</b> основные законы химии неорганической и аналитической для решения стандартных задач в агрономии <b>умеет</b> использовать теоретические знания по химии неорганической и аналитической для решения стандартных задач в области агрономии <b>владеет навыками</b> знанием теоретических основ химии неорганической и аналитической для решения типовых задач в области агрономии

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия неорганическая и аналитическая» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в I семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:



1.1.	Предмет и задачи химии. Реакционная способность веществ (основные понятия и законы химии)	1	6	2		4	6	КТ 1	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2.	Строение атома	1	6	2		4	6	КТ 1	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.3.	Реакционная способность веществ (химическая связь, периодический закон Д.И. Менделеева)	1	6	2		4	6	КТ 1	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.4.	Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое равновесие, химическая кинетика)	1	6	2		4	6	КТ 2	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.5.	Химические системы (общая характеристика растворов, вода как растворитель. Водородный показатель)	1	6	2		4	6	КТ 2	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.6.	Химические системы (ТЭД, гидролиз)	1	6	2		4	6	КТ 2	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.7.	Общие теоретические основы аналитической химии	1	4	2		2	6	КТ 3	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.8.	Качественный анализ	1	8	2		6	6	КТ 3	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.9.	Количественный анализ	1	6	2		4	6	КТ 3	Тест	ОПК-1.1, ОПК-1.2
	Промежуточная аттестация	ЗаО								
	Итого		108	18		36	54			
	Итого		108	18		36	54			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Предмет и задачи химии. Реакционная способность веществ (основные понятия и законы химии)	Предмет и задачи химии. Реакционная способность веществ (основные понятия и законы химии)	2/2
Строение атома	Строение атома	2/-
Реакционная способность	Реакционная способность веществ (химическая	2/-

веществ (химическая связь, периодический закон Д.И. Менделеева)	связь, периодический закон Д.И. Менделеева)	
Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое равновесие, химическая кинетика)	Химическая термодинамика и кинетика	2/-
Химические системы (общая характеристика растворов, вода как растворитель. Водородный показатель)	Способы выражения концентрации растворов. Ионное произведение воды. рН, рОН.	2/-
Химические системы (ТЭД, гидролиз)	Диссоциация. Гидролиз. Типичные случаи гидролиза.	2/-
Общие теоретические основы аналитической химии	Аналитическая химия (значение, задачи, классификация методов)	2/2
Качественный анализ	Качественный анализ и его сущность	2/-
Количественный анализ	Количественный анализ, его задачи, классификация методов, основные этапы его выполнения	2/-
Итого		18

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы самостоятельной работы	к текущему контролю
Предмет и задачи химии. Реакционная способность веществ (основные понятия и законы химии)	6
Строение атома	6
Реакционная способность веществ (химическая связь, периодический закон Д.И. Менделеева)	6
. Химическая термо-динамика и кинетика (энергетик химических процессов, химическое равновесие химическая кинетика	6

. Химические системы (общая характеристика растворов, вода как растворитель. Водородный показатель)	6
Химические системы (ТЭД, гидролиз)	6
Общие теоретические основы аналитической химии	6
Качественный анализ	6
Количественный анализ	6

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ ().
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Предмет и задачи химии. Реакционная способность веществ (основные понятия и законы химии)	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
2	Строение атома	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
3	Реакционная способность веществ (химическая связь, периодический закон Д.И. Менделеева)	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
4	Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое равновесие, химическая кинетика)	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
5	Химические системы (общая характеристика растворов, вода как растворитель. Водородный показатель)	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
6	Химические системы (ТЭД, гидролиз)	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
7	Общие теоретические основы аналитической химии	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
8	Качественный анализ	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
9	Количественный анализ	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6	Л2.1, Л2.2, Л2.3	

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1: Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Агрометеорология			x					
	Ботаника	x	x						
	Математика и математическая статистика	x							
	Микробиология		x						
	Общая генетика			x					
	Ознакомительная практика		x						
	Основы биотехнологии					x			
	Технологическая практика						x		
	Физика	x							
	Физиология и биохимия растений			x	x				
	Химия	x	x						
	Химия органическая		x						
ОПК-1.2: Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Ботаника	x	x						
	Математика и математическая статистика	x							
	Микробиология		x						
	Общая генетика			x					
	Ознакомительная практика		x						
	Основы биотехнологии					x			
	Физика	x							
	Физиология и биохимия растений			x	x				
	Химия	x	x						
Химия органическая		x							

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия неорганическая и аналитическая» проводится в виде Зачет с оценкой.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.



## Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
1 семестр			
КТ 1	Тест		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 1	Тест	10	
КТ 2	Тест	10	
КТ 3	Тест	10	

## Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на дифференцированном зачете

Сдача дифференцированном зачете может добавить к балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов. Итоговая успеваемость на дифференцированном зачете не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 6
Задания на проверку умений	до 7
Задания на проверку навыков	до 7

### Теоретический вопрос

6 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

4 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

3 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

2 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### Оценивание задачи

7 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балл Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

## 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая»

1. Аналитические реакции обнаружения ионов и аналитические реакции отделения

ионов, привести примеры.

2. Аналитические реакции, проводимые «сухим» и «мокрым» путем, привести примеры.
3. Атомно-молекулярное учение. Основные понятия химии: атом, элемент (металлы, неметаллы, групповые названия элементов), молекула, молекулярная формула.
4. Буферные растворы. Вода. Физические и химические свойства. Биологическая роль. Жесткость воды.
5. Гидролиз солей. Типы гидролиза солей. Приведите примеры, укажите и поясните среду.
6. Гравиметрический метод анализа. Классификация химических методов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Область применения.
7. Групповой реагент, на чем основано его действие? Привести примеры отделения III группы от II-ой.
8. Дробный ход анализа. Привести примеры реакций на катионы железа (II), железа (III), марганца (II).
9. Задача качественного анализа. Аналитические реакции, привести примеры. Сущность качественного анализа.
10. Ионное произведение воды. Водородный показатель «рН». Значение рН в разных средах.
11. Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов. Интервал перехода окраски индикатора.
12. Кислоты. Общие химические свойства кислот (схемы реакций).
13. Классификация катионов на четыре аналитической группы, указать групповые реагенты. Классификация анионов на три аналитические группы, указать групповые реагенты.
14. Классификация неорганических веществ.
15. Комплексные соединения, их структура, номенклатура, диссоциация, константа устойчивости комплексного иона.
16. Комплексные соединения. Структура. Номенклатура. Диссоциация. Константа устойчивости комплексного иона.
17. Металлы и неметаллы в периодической системе, особенности строения атомов, общие химические свойства металлов.
18. Общие свойства металлов: металлы - элементы, металлы - простые вещества; ряд стандартных электродных потенциалов; общие физические свойства; общие химические свойства. Коррозия металлов.
19. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Биологическая роль.
20. Оксиды. Типы оксидов, общие химические свойства оксидов.
21. Операции гравиметрического анализа: отбор средней пробы, перекристаллизация, взятие навески вещества, растворение анализируемого вещества, осаждение, фильтрование, соосаждение, промывание осадка, высушивание и прокаливание осадка.
22. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Свойства осадков и причины их загрязнения: соосаждение, адсорбция, окклюзия. Фракционное осаждение. Условия получения чистых осадков.
23. Основания. Типы оснований: щелочи, труднорастворимые, амфотерные. Химические свойства оснований.
24. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон эквивалентов, периодический закон.
25. Основные направления использования органических реагентов в химическом анализе, наиболее распространенные химические реагенты. Комплексоны. Общие свойства комплексанатов. Использование комплексона III.
26. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, используемые в анализе. Окислительно-восстановительные потенциалы и направление ОВР. Количественная характеристика полноты протекания ОВР.
27. Основные понятия и методы количественного анализа.
28. Основные понятия химии: моль, молярная масса, молярный объем, относительная плотность газа, химический эквивалент.
29. Периодический закон Д.И. Менделеева, периодическая система элементов.

Периодическое изменение свойств элементов.

30. Периодический закон, периодическая система элементов. Изменение свойств элементов в периодах, группах, (радиус атома, электроотрицательность, металличность, неметалличность, окислительно-восстановительные свойства).

31. Полнота осаждения и факторы, влияющие на полноту осаждения: влияние одноименных ионов.

32. Предмет, задачи, значение аналитической химии. Классификация методов анализа. Отбор и подготовка пробы к анализу

33. Произведение растворимости, произведение активностей и растворимость электролита. Правила произведения растворимости. Условия выпадений осадков.

34. Простые вещества: металлы, неметаллы, молекулярные формулы. Аллотропия, аллотропные формы.

35. Растворы. Теория растворения веществ. Тепловой эффект растворения. Кристаллогидраты.

36. Свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Использование комплексообразования для определения, маскирования ионов, для растворения осадков, для измерения потенциала. Особенности комплексообразования органических веществ.

37. Селективные аналитические реакции, пример.

38. Систематический ход анализа. Составить последовательность действий в ходе анализа смеси катионов I группы и обосновать ее.

39. Скорость и механизм протекания реакций окисления-восстановления. Редокс индикаторы. Использование реакций окисления-восстановления.

40. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс, правило Вант-Гоффа, температурный коэффициент; катализаторы.

41. Скорость химической реакции: теория активных молекул; гомогенные и гетерогенные реакции, скорость реакций; факторы, влияющие на скорость реакции (природа реагирующих веществ; концентрация реагирующих веществ, закон действия масс, константа скорости; температуры).

42. Соли. Типы солей. Общие химические свойства и способы получения.

43. Специфические аналитические реакции, привести примеры.

44. Способы выражения концентрации растворов, расчетные формулы. Плотность раствора.

45. Строение атома. Приведите пример электронной формулы атома серы. Квантовые числа. Правило Гунда. Изотопы. s, p, d, f-элементы. Валентные электроны.

46. Строение атома: ядро (заряд, протон, нейтрон, массовое число, изотопы); электрон (орбиталь, квантовые числа, правила и принцип распределения электронов, составление электронных формул).

47. Теория химического равновесия. Равновесные концентрации. Принцип Ле-Шателье. Константа химического равновесия.

48. Условия проведения аналитической реакции на примере катиона натрия.

49. Химическая связь: ковалентная неполярная и полярная, ионная, донорно-акцепторная, металлическая, водородная. Валентность, спиновая теория валентности. Степень окисления атомов в молекуле. Полярные и неполярные молекулы. Межмолекулярное взаимодействие.

50. Химический эквивалент, молярная масса эквивалента элемента, простого и сложного вещества. Фактор эквивалентности. Закон эквивалентов.

51. Химическое равновесие: необратимые реакции (в каких случаях реакции идут до конца); обратимые реакции; химическое равновесие, равновесные концентрации, константа химического равновесия; смещение химического равновесия, принцип Ле-Шателье.

52. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Ионные уравнения.

53. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.

54. Энергетика химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Закон Гесса. Термодинамические функции: энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса.

55. Титриметрический анализ: классификация методов, сущность методов,

измерительная посуда. Способы выражения состава растворов и вычисление в различных методах титриметрического анализа.

56. Основные понятия: титрование, точка эквивалентности, конец титрования, стандартные и стандартизированные растворы. Первичные стандарты и требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Точность титриметрического анализа. Источники погрешностей.

57. Физико-химические методы анализа. Классификация методов.

58. Сущность фотометрического анализа. Фотоколориметрические методы. Сущность колориметрического анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность раствора.

59. Потенциометрический метод анализа.

60. Методы потенциометрического анализа. Сущность метода. Область его применения. Потенциометрические методы определения концентрации водородных ионов. РН-метр.

61. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования с использованием реакций нейтрализации. Способы нахождения конечной точки титрования.

62. Кондуктометрический метод анализа. Сущность метода, область его применения, преимущества. Электропроводность растворов электролитов.

63. Сущность хроматографического анализа. Классификация методов хроматографического анализа. Методы получения хроматограмм. Типы стационарных и подвижных фаз.

64. Ионообменная хроматография. Газовая хроматография. Распределительная хроматография.

65. Применение хроматографии для определения и разделения неорганических и органических веществ.

66. Спектроскопические методы анализа. Общая характеристика метода. Классификация.

67. Методы оптической спектрометрии: атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный, атомно-флуоресцентный.

68. Биологические методы анализа Аналитические индикаторы в биологических методах анализа. Микроорганизмы как аналитические индикаторы.

Примерная тематика рефератов

1. Алкалоиды и воздействие их на человека.

2. Алюминий в пищевых продуктах и напитках: биологическое действие, применение в пищевой промышленности.

3. Биогенные элементы, биологическая роль и положение в периодической системе.

4. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и в медицине.

5. Валентные возможности атомов химических элементов.

6. Жизнь и деятельность Д. И. Менделеева.

7. Жизнь и деятельность М. В. Ломоносова.

8. Жизнь и деятельность Марии Складовской-Кюри.

9. Загрязнение пищи ртутьорганическими соединениями и их токсическое действие.

10. Значение естественной радиоактивности в жизни растений и животных.

11. Йодированная пищевая соль: состав и возможные режимы применения при производстве продуктов питания.

12. Использование ионизирующего излучения радиоактивных изотопов в животноводстве.

13. История появления карандаша.

14. Кадмий в продуктах питания и напитках: содержание, влияние на состояние здоровья, взаимодействие с другими металлами при их одновременном поступлении в организм.

15. Кальций и магний в пищевых продуктах и напитках и их роль в организме человека.

16. Комплексные соединения в науке и технике.

17. Координационная теория Альфреда Вернера.

18. Макроэлементы, их биологическая роль.

19. Медь и цинк как необходимые микроэлементы: биологическое действие, содержание в пищевых продуктах и напитках.

20. Металлические загрязнения пищевых продуктов.

21. Металлополимерные материалы.
22. Металлы и сплавы для изготовления столовых приборов.
23. Микроэлементы, их биологическая роль.
24. Мышьяк и сурьма в пищевых продуктах и напитках. Токсическое действие мышьяка. Биологическое действие сурьмы.
25. Неорганические соединения в кормопроизводстве.
26. Нитраты и нитриты как консерванты пищевых продуктов.
27. Новое учение о коррозии.
28. Озоновый щит земли.
29. Окислительно-восстановительные реакции с неорганическими окислителями (восстановителями), используемые в пищевых технологиях и анализе пищевых продуктов.
30. Олово в пищевых продуктах и напитках: биологическое действие, применение в пищевой промышленности.
31. Основные представления квантовой механики.
32. Применение удобрений с учетом потребности растений.
33. Развитие неорганической химии за рубежом.
34. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
35. Роль женщин в химии.
36. Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства.
37. Селен в пищевых продуктах и напитках и его биологическое действие.
38. Сера в пищевых продуктах и его роль в процессе жизнедеятельности организма.
39. Сульфиты и оксид серы (IV) как консерванты пищевых продуктов.
40. Токсическое действие тяжелых металлов.
41. Токсичность свинца и его соединений. Причины загрязнения свинцом пищи и напитков.
42. Фосфор в пищевых продуктах и его роль в процессе жизнедеятельности организма.
43. Химические свойства металлов как функция их токсичности.
44. Химия «горячих» атомов.
45. Химия и биологическая роль углерода и серы.
46. Химия щелочных и щелочноземельных металлов, их биологическая роль.
47. Химия, биологическая роль азота и фосфора и их соединений.
48. Хлорирование воды: за и против.
49. Хром, марганец и железо как необходимые микроэлементы: биологическое действие, содержание в пищевых продуктах и напитках.
50. Экологические проблемы атмосферы.
51. Адсорбционные индикаторы.
52. Анализ веществ растительного и животного происхождения.
53. Анализ полимерных материалов.
54. Аналитическая служба как система.
55. Индикаторные реакции и индикаторные вещества в кинетических методах анализа.
56. Использование неводных растворителей в химическом анализе.
57. Капельный анализ: современные варианты.
58. Мембранные методы разделения.
59. Методы разложения проб минеральной и органической природы.
60. Модифицированные и иммобилизованные аналитические реагенты.
61. Оптимизация методов первичной обработки и хранения проб.
62. Планирование и оптимизация эксперимента.
63. Проблемы анализа веществ высокой чистоты.
64. Проблемы оптимизации чувствительности и селективности в титриметрическом анализе.
65. Разделение и концентрирование на основе процессов химического осаждения и соосаждения.
66. Разделение методами отгонки и дистилляции.
67. Современные методы исследования комплексообразования в гомогенных и гетерофазных системах.
68. Сорбционные методы концентрирования веществ.

69. Статистика в аналитической химии.
70. Термогравиметрия как метод химического анализа и метод исследования веществ.
71. Ферментативные и иммунохимические методы анализа.
72. Флуоресцентные и хемиллюминесцентные индикаторы.
73. Функции кислотности веществ. Твердые кислоты и основания.
74. Хелатные комплексы в химическом анализе.
75. Химические методы в анализе лекарственных препаратов.
76. Экстракционные методы разделения и концентрирования.
77. Электрогравиметрические методы анализа.
78. Электромиграционные методы разделения.
79. Электрохимические методы разделения и концентрирования.
80. Эффекты ионной силы и побочных реакций в химическом равновесии.

КТ № 1 «Основные понятия и законы химии. Классы неорганических веществ» Вариант 1

1. \_\_\_\_\_ - это наименьшая частица вещества, которая сохраняет его химические свойства.

2. Заряд остатка от основания равен \_\_\_\_\_.

3. Из перечисленных веществ выберите 3 вещества, которые являются кислыми солями

1.  $\text{KHSO}_3$       2.  $\text{HCOONa}$       3.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$       4.  $\text{NaHCO}_3$       5.  $\text{K}_2\text{HPO}_4$       6.  $\text{CuOHCl}$

4. Атомы каких из предложенных элементов имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $ns^2np^1$ ?

1. K    2. N    3. Al    4. Rb    5. Ca    6. B    7. Cs    8. As

5. Однокислотным основанием является

1. NaOH      2.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       3.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

6. Соляная кислота может взаимодействовать с

1. Zn    2. Cu    3. Au    4. Pt

7. Из перечисленных веществ выберите 3 вещества, которые не проявляют амфотерных

свойств:

1. гидроксид алюминия    2. гидроксид цинка      3. гидроксид хрома (VI)

4. гидроксид бериллия    5. гидроксид кальция      6. гидроксид хлора (V)

8. При нормальных условиях 3 моль углекислого газа занимают объём \_\_\_\_\_ л.

9. \_\_\_\_\_ - масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе веществ, образовавшихся

в результате реакции.

10. Установите правильную последовательность уменьшения радиусов атомов элементов:

1: кремний      2: алюминий      3: магний      4: фосфор      5: натрий

11. Бром не взаимодействует с:

1. гидроксидом натрия    2. хлоридом калия      3. йодидом калия      4. йодоводородом

12. \_\_\_\_\_ - это сложные вещества, молекулы которых состоят из атома металла и

одной или нескольких гидроксильных групп.

13. В результате взаимодействия основного оксида с водой образуется \_\_\_\_\_.

14. Оксид серы (IV) реагирует с водой с образованием \_\_\_\_\_.

15. При взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом образуется:

1. соль    2. кислота      3. основание      4. вода

16. Массовая доля (%) алюминия в его оксиде равна \_\_\_\_\_.

17. При обычной температуре хлор реагирует с каждым из веществ в ряду:

1.  $\text{O}_2$  и Ne      2. NaF и  $\text{O}_2$       3. Fe и NaI      4.  $\text{N}_2$  и Cu

18. Расположите соединения в порядке усиления основных свойств:

1.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$     2. NaOH      3.  $\text{Al}(\text{OH})_3$

19. Установите правильную последовательность усиления металлических свойств

элементов:

1: франций      2: натрий      3: литий      4: рубидий      5: калий      6: цезий

20. Электронная формула атома натрия:

1.      2.

3.      4.

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Павлов Н. Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 496 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=4034](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4034)

Л1.2 Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 744 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/153910>

Л1.3 Апарнев А. И., Лупенко Г. К., Александрова Т. П., Казакова А. А. Аналитическая химия [Электронный ресурс]:учебное пособие для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 107 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492467>

Л1.4 Гельфман М. И., Юстратов В. П. Неорганическая химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 528 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210713>

Л1.5 Саргаев П. М. Неорганическая химия [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213263>

Л1.6 Стась Н. Ф., Коршунов А. В. Решение задач по общей химии [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 168 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/212360>

### дополнительная

Л2.1 Егоров В. В. Общая химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102216>

Л2.2 Ишбердина Р. Р. Практикум по химии [Электронный ресурс]:учебное пособие для подготовки бакалавров следующих направлений: 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника 13.03.02 электроэнергетика и электротехника 35.03.06 агроинженерия. - Уфа: БГАУ, 2021. - 56 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/201056>

Л2.3 Блинов Л. Н., Гутенев М. С., Перфилова И. Л., Соколов И. А. Химия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/210977>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

«Химия неорганическая и аналитическая»

Учебная дисциплина – Химия неорганическая и аналитическая, относится к относится к вариативной части Б1.В, к обязательным дисциплинам

Целями освоения дисциплины (модуля) Химия неорганическая и аналитическая формирование основ научного мировоззрения, служит фундаментом общетехнической эрудиции; развитие у студентов «технического языка» будущего специалиста; дать необходимый минимум знаний по химии, который способствовал бы усвоению профилирующих дисциплин, а в практической работе обеспечивал понимание химических аспектов мероприятий; привить навыки выполнения основных операций при проведении химического эксперимента, способствующие выработке первичных профессиональных умений. В результате студент знает основные законы и



концепции химии; современные представления о строении вещества; основные термодинамические и кинетические закономерности химических процессов; свойства химических элементов и их соединений в связи с положением элемента в периодической системе Д.И. Менделеева. Уметь выполнять подготовительные и основные операции при проведении химического эксперимента; проводить взвешивание и работать на приборах, предназначенных для исследований; рассчитывать соотношение компонентов и готовить растворы заданной концентрации; проводить статистическую и графическую обработку результатов химического эксперимента. Владеть методами теоретического и экспериментального исследования в химии; приемами оценки численных порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

Согласно учебного плана дисциплина «Химия неорганическая и аналитическая» рассчитана на 108 час., из которых на лекции отведено в 1 семестре 16 часов, на лабораторные работы в в 1 семестре 36 часов.

Цель лекционного курса – теоретическая подготовка студентов по химии. В лекциях сообщаются основные сведения по курсу «Химия неорганическая и аналитическая», излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов по школьным разделам алгебры и геометрии. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, математических программ, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения химии. Особое место отводится логическому построению выводов и доказательств, формул и теорем. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности химии, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах. Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на лабораторных и практических занятиях, цель которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

На самостоятельную работу отводится 40 часов (1 семестр) и 32 часа (2 семестр). Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения курса математического анализа.

Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий, расчетно-графических работ и освоения новых тем.

Цель самостоятельной работы студентов – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное изученное в виде кратких ответов и докладов. Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку контрольных, самостоятельных работ.

#### Формы контроля

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных домашних заданий.
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов;
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме);
- промежуточная аттестация.

#### Оперативный контроль

Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

В каждом семестре более глубокое усвоение теоретического материала выявляется на коллоквиумах.

Итоговый контроль. 1 семестр – зачет с оценкой.

Содержание лекционного курса

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Всего часов
1.Предмет и задачи химии. Реакционная способность веществ (основные понятия и законы		

химии) Химия – как наука. Предмет изучения химии. Значение химии. Атомно – молекулярное учение. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Размеры и масса атомов и молекул. Относительная атомная масса элемента. Относительная молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса, плотность по газу. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество. Основное уравнение газового состояния. Уравнения Клайперона- Менделеева. Закон сохранения массы вещества. Закон сохранения энергии. Уравнение Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. 4

2. Строение атома. Число Авогадро. Молярный объем газа. Относительная атомная масса. Краткая история развития представлений о строении атома. Современная теория строения атома. Характеристика состояния электрона в атоме. Атомные орбитали. Квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правило Клячковского. Электронные формулы атомов. 2

3. Реакционная способность веществ (химическая связь, периодический закон Д.И. Менделеева). Открытие периодического закона. Современная формулировка периодического закона. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений. Периодическая система. Периоды. Группы. Особенности электронных конфигураций атомов элементов в главных и побочных подгруппах. Элементы s, p, d, f – семейств. Периодичность изменения свойств простых и сложных веществ. Кислотно – основные и окислительно – восстановительные свойства элементов и их соединений. Методы расчета материального баланса химических процессов и технологий. Механизм образования химической связи. Типы химической связи. Ковалентная связь: основные параметры связи, механизмы образования связи, свойства связи – насыщенность, направленность. Ионная связь: механизм образования, свойства связи – ненасыщенность, ненаправленность. Водородная связь – внутримолекулярная, межмолекулярная. Влияние типа химической связи на свойства веществ. Металлическая связь: механизм образования, свойства связи. 2

4. Химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое равновесие химическая кинетика). Основные понятия химической термодинамики. 1-е начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. 2-е начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химической реакции. 3-е начало термодинамики. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое и фазовое равновесие. Факторы, воздействующие на химическое равновесие. Закон действия масс. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле – Шателье. Методы управления технологическими процессами, основанные на изменении скорости химических реакций и смещении химического равновесия. Скорость химических реакций, ее количественное выражение. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, температуры, давления, присутствия катализаторов. Понятие об активных молекулах. 2

5. Химические системы (общая характеристика растворов, вода как растворитель. Водородный показатель). Природа растворов. Способы выражения концентрации растворов. Физико – химическая теория растворов. Электролиты. Неэлектролиты. Свойства растворов неэлектролитов: диффузия, осмос, закон Вант – Гоффа, закон Рауля, криоскопические и эбулеоскопические константы, методы определения молекулярных масс растворенных веществ. Особенности строения молекулы воды. Физические и химические свойства воды. Роль водородной связи. Вода как растворитель. Значение воды для технологических процессов. Жесткость воды и способы ее устранения. Водоподготовка. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. pH, pOH. 6. Химические системы (ТЭД, гидролиз). Диссоциация. Механизм электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, солей, оснований. Степень диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Ионные уравнения реакций. Индикаторы. Гидролиз. Типичные случаи гидролиза. Константа и степень гидролиза. Повышение эффективности технологических процессов за счет управления растворимостью. Градиент солености – возобновимый источник энергии. 7. Общие свойства металлов. Общие физические и химические свойства металлов. Коррозия металлов и способы устранения коррозии.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	47/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 92 посадочных мест, персональный компьютер Acer – 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., мультимедийный проектор EPSON – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	40/АД М	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer -1 шт., проектор - 1 шт., доска учебная - 1 шт, интерактивная доска - 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-иономер «Эксперт-рН» – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов и индивидуальных и групповых консультаций:		
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ Доцент , К.б.н. Волосова Елена Владимировна

Рецензенты

\_\_\_\_\_ Доцент , К.с.-х.н. Романенко Елена Семеновна

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» рассмотрена на заседании Кафедра химии и защиты растений протокол № 33 от 17.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шутко Анна Петровна

Рабочая программа дисциплины «Химия неорганическая и аналитическая» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт агробиологии и природных ресурсов протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_