

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 2024-05-22 16:41:16  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fa1ba2172f735a12

Приложение 1

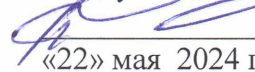
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

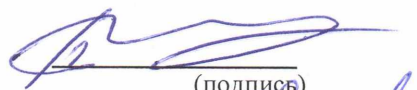
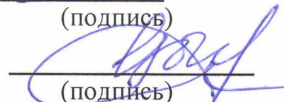
/Буйлов В. Н./  
«22» мая 2024 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

|                              |                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплина                   | Химия неорганическая                                                                        |
| Направление подготовки       | 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение                                                       |
| Направленность<br>(профиль)  | Управление плодородием почв и<br>экологической безопасностью<br>растениеводческой продукции |
| Квалификация<br>выпускника   | Бакалавр                                                                                    |
| Нормативный срок<br>обучения | 4 года                                                                                      |
| Форма обучения               | Очная                                                                                       |
| Кафедра-разработчик          | Общеобразовательные дисциплины                                                              |
| Ведущий преподаватель        | Буйлов В. Н., доцент<br>Цыгулева Э. И., старший преподаватель                               |

Разработчик: доцент, Буйлов В.Н.

старший преподаватель, Цыгулева Э.И.

  
(подпись)  
  
(подпись)

Саратов 2024

## Содержание

|   |                                                                                                                                                                                                                              |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....                                                                                                                                       | 3  |
| 2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....                                                                                                  | 4  |
| 3 | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 10 |
| 4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы и формирования .....                                                                     | 25 |

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Химия неорганическая» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 702, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

## Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Химия неорганическая»

| Компетенция |                                                                                                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                     | Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)* | Виды занятий для формирования компетенции | Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Код         | Наименование                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                       |                                                                    |                                           |                                                                                    |
| 1           | 2                                                                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                                                     | 4                                                                  | 5                                         | 6                                                                                  |
| ОПК-1       | «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий» | ОПК – 1.4 - использует навыки применения фундаментальных законов химии и методов химического анализа для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведении | 1 семестр                                                          | Лекции / лабораторные занятие             | лабораторная работа / тестовые задания/ собеседование (устный опрос / деловая игра |

## Профиль подготовки «Агрохимия и агропочвоведение»

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Математика (базовый уровень)», «Физика», «Информатика», «Химия аналитическая», «Химия органическая», «Химия физическая и коллоидная», «Биогеохимия ландшафтов», «Общее почвоведение», «Агрометеорология», «Геология», «Картография почв», «Цифровые технологии в агрохимии и почвоведении», а также практик: «Учебная практика: ознакомительная практика по ботанике», «Учебная практика: ознакомительная практика по агрометеорологии», «Учебная практика: ознакомительная практика по почвоведению», «Учебная практика: ознакомительная практика по экологии», «Государственная итоговая аттестация», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных материалов

Таблица 2

| №<br>п/п | Наименование оценочного материала | Краткая характеристика оценочного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Представление оценочного средства в ОМ                                 |
|----------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1        | собеседование                     | средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.                                                                                                       | вопросы по темам дисциплины:<br>– перечень вопросов для устного опроса |
| 2        | лабораторная работа               | средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике | лабораторные работы                                                    |
| 3        | тестирование                      | метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий                                                                                                                           | банк тестовых заданий                                                  |
| 4        | деловая игра                      | совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации, позволяет оценивать умение анализировать и ре-                                                                                                         | описание деловых игр                                                   |

| № п/п | Наименование оценочного материала | Краткая характеристика оценочного материала           | Представление оценочного средства в ОМ |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|       |                                   | шать типичные профессионально-производственные задачи |                                        |

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины)                                                                                                                                                                                     | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                            | 3                                             | 4                                         |
| 1     | Современный язык химии и фундаментальные законы                                                                                                                                                                              | Частично ОПК -1                               | устный опрос                              |
| 2     | Основные понятия и законы химии, техника безопасности работы в химической лаборатории                                                                                                                                        | Частично ОПК -1                               | Лабораторная работа, ВК, письменный опрос |
| 3     | Современные представления о строении атома                                                                                                                                                                                   | Частично ОПК -1                               | Устный опрос                              |
| 4     | Основные законы химии, Определение молекулярной массы углекислого газа                                                                                                                                                       | Частично ОПК -1                               | Лабораторная работа, Устный опрос         |
| 5     | Периодический закон и ПСЭ им. Д.И.Менделеева                                                                                                                                                                                 | Частично ОПК -1                               | Устный опрос                              |
| 6     | Прогнозирование строения атомов на основе положения в ПСЭ Д.И.Менделеева                                                                                                                                                     | Частично ОПК -1                               | Лабораторная работа, письменный опрос     |
| 7     | Проявление Периодического закона в кислотно-основных свойствах неорганических соединений                                                                                                                                     | Частично ОПК-1                                | устный опрос                              |
| 8     | Прогнозирование химической активности элементов на основе положения в ПСЭ                                                                                                                                                    | Частично ОПК -1                               | Лабораторная работа , Тестирование        |
| 9     | Химическая связь и строение молекул                                                                                                                                                                                          | Частично ОПК-1                                | устный опрос                              |
| 10    | Основные классы неорганических соединений- получение и свойства оксидов, оснований и кислот                                                                                                                                  | Частично ОПК -1                               | Лабораторная работа .Устный опрос         |
| 11    | Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул                                                                                                                                                        | Частично ОПК -1                               | устный опрос                              |
| 12    | Типы химических связей и реакционная способность веществ, моделирование гибридизации атомных орбиталей                                                                                                                       | Частично ОПК-1                                | Лабораторная работа, Тестирование         |
| 13    | Растворы. Растворимость. Способы выражения концентрации растворов                                                                                                                                                            | Частично ОПК-1                                | устный опрос                              |
| 14    | Определение молярной массы эквивалента металла<br><i>Строение атома и реакционная способность веществ. Периодичность изменения свойств соединений элементов .Моделирование химической связи в неорганических соединениях</i> | Частично ОПК-1                                | Лабораторная работа, РК № 1, Устный опрос |
| 15    | Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и                                                                                                                                                       | Частично ОПК-1                                | устный опрос                              |

| №<br>п/п | Контролируемые разделы<br>(темы дисциплины)                                                                                                                 | Код контролируе-<br>мой<br>компетенции (или<br>ее части) | Наименование<br>оценочного средства             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                                                                           | 3                                                        | 4                                               |
|          | слабые электролиты. Константа диссоциации.                                                                                                                  |                                                          |                                                 |
| 16       | Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации.                                                                                                    | Частично ОПК-1                                           | Лабораторная работа, устный опрос               |
| 17       | Вода как слабый электролит. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН, Гидролиз солей.                                                             | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 18       | Управление процессами диссоциации и гидролиза Роль гидролиза в миграции химических элементов в биосфере                                                     | Частично ОПК-1                                           | Лабораторная работа , Тестирование              |
| 19       | Координационная теория строения комплексных соединений                                                                                                      | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 20       | Дисперсные системы и их биологическая роль <i>Химические реакции в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация и гидролиз солей.</i>              | Частично ОПК-1                                           | Лабораторная работа, РК № 2, Устный опрос       |
| 21       | Химическая кинетика. Скорость реакции. Закон действующих масс.                                                                                              | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 22       | Получение и изучение свойств комплексных соединений                                                                                                         | Частично ОПК-1                                           | Лабораторная работа , Устный опрос              |
| 23       | Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье                                                                                                                   | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 24       | Химическая кинетика. Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры                                                | Частично ОПК-1                                           | Лабораторная работа , Устный опрос              |
| 25       | Основные закономерности химических реакций 1 закон термодинамики, Закон Гесса, 2 закон термодинамики,                                                       | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 26       | Химические равновесие<br>Смещение химического равновесия на примере реакции получения роданида железа                                                       | Частично ОПК-1                                           | Лабораторная работа , Тестирование              |
| 27       | Окислительно-восстановительные реакции.                                                                                                                     | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 28       | Окислительно-восстановительные свойства перманганата калия.                                                                                                 | Частично ОПК-1                                           | Лабораторная работа, тестирование               |
| 29       | Азот и его соединения.                                                                                                                                      | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 30       | Моделирование проблемных ситуаций профессиональной направленности. Деловая Игра «Первая высота» Проведение экспериментальных работ                          | Частично ОПК-1                                           | Деловая игра, Лабораторная работа, Устный опрос |
| 31       | Фосфор и его соединения.                                                                                                                                    | Частично ОПК-1                                           | устный опрос                                    |
| 32       | Защита результатов Деловой игры «Первая высота»<br><i>Окислительно-восстановительные реакции. Комплексные соединения. Управление химическими реакциями.</i> | Частично ОПК-1                                           | РК № 3, Устный опрос                            |
| 33       | Выходной контроль                                                                                                                                           | Частично ОПК-1                                           | Вых К –Зачет, устный опрос                      |

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине  
«Химия неорганическая» на различных этапах их формирования, описание  
шкал оценивания**

Таблица 4

| Код компетенции, этапы освоения компетенции | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                   | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             |                                                                                                                                                                     | ниже порогового уровня (неудовлетворительно)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | пороговый уровень (удовлетворительно)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | продвинутый уровень (хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | высокий уровень (отлично)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1                                           | 2                                                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОПК 1<br>1 семестр                          | ОПК – 1.4 - использует навыки применения фундаментальных законов химии и методов химического анализа для решения типовых задач в области агрохимии агропочвоведении | обучающийся <b>не знает</b> значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза. не знает практику применения материала, допускает существен- | обучающийся демонстрирует <b>знания</b> только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах | обучающийся демонстрирует <b>знание</b> материала в достаточном объеме- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах | обучающийся демонстрирует глубокое, полное знание материала: фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | ные ошибки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза.                                                                                                                                     | электролитической диссоциации и гидролиза, знает практики применения материала, в целом достаточно логично излагает материал, но допускает 1-2 погрешности, которые может исправить по требованию преподавателя                                                                                                     | тролитической диссоциации и гидролиза, отлично знает практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий                                                                   |
|  |  | обучающийся <b>не умеет</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования. | в целом не системное умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабо- | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент | сформированное умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>раторного-оборудования , задания, предусмотренные программой дисциплины выполнены не в полном объеме, могут быть допущены ошибки</p>                                                                                                                                                                                                                   | <p>с использованием лабораторного оборудования , однако совершает погрешности (1-2) при выполнении заданий, предусмотренных программой дисциплины</p>                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>оборудования, умеет отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины</p>                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |  | <p>обучающийся <b>не владеет</b> современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведение.</p> | <p>в целом не системное <b>владение</b> навыками современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведение.</p> | <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> навыками современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области аг-</p> | <p>успешное и системное <b>владение</b> современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведение.</p> |

|  |  |  |  |                                     |  |
|--|--|--|--|-------------------------------------|--|
|  |  |  |  | рохимия и<br>агропочво-<br>ведение. |  |
|--|--|--|--|-------------------------------------|--|

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Входной контроль**

Входной контроль – средство проверки знаний и умений обучающихся, которое может быть использовано для контроля приобретенных ранее при обучении навыков и умений.

Цель проведения входного контроля: проверка глубины знаний и умений, приобретенных ранее при обучении.

#### **Примерные вопросы входного контроля**

1. Назовите элементарные частицы, из которых состоит атом.
2. Какие вещества называются оксидами, кислотами, основаниями и солями? Приведите примеры.
3. Какие реакции называются экзотермическими?
4. Рассчитайте молярную массу серной кислоты.
5. Определите степень окисления хлора в соединениях:  $\text{HCl}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$ .
6. Дайте названия химическим формулам и укажите, к какому классу неорганических соединений относится:  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CuOHNO}_3$ .
7. Что называется реакцией нейтрализации? (Приведите пример реакции).
8. Определите химический процесс: плавление, горение, кипение, гидролиз.
9. Сформулируйте Периодический закон Д.И. Менделеева.
10. Напишите химические формулы, соответствующие следующим названиям: вода; оксид калия; кремниевая кислота; азотная кислота; оксид углерода (II); гидроксид кальция; оксид железа (III); фосфат натрия; хлорид аммония; нитрат меди (II); гидроксид алюминия.
11. Привести примеры сильных и слабых электролитов – формулы, названия веществ, уравнения реакций диссоциации.
12. Составьте уравнения реакций ионного обмена:
  - а) реакция нейтрализации;
  - б) реакция осаждения;
  - в) реакция, протекающая с выделением газа.
13. Напишите уравнения реакций:
  - а)  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$ ;
  - б)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ;
  - в)  $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_3 (\text{избыток}) \rightarrow$ .
 Укажите реакцию окисления-восстановления, реакцию ионного обмена, реакции комплексообразования.
14. Напишите реакции гидролиза солей:  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Какова реакция среды в растворах этих солей?

15. Уравнять методом электронного баланса окислительно-восстановительную реакцию:  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ .

### 3.2. Тестовые задания

Тесты – это система стандартизированных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

По дисциплине «Химия неорганическая» предусмотрено проведение устного и письменного тестирования. Тестирование рассматривается как контроль успеваемости и проводится после изучения определенной темы раздела дисциплины. В одном варианте теста содержится 5-10 вопросов. Каждый правильный ответ оценивается в 1, максимальная сумма баллов за тестирование 5-10.

Результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

#### *Тест по теме «Основные понятия и законы химии» Вариант 2*

1. Химическое вещество – это вид материи, носителем которой являются  $\text{H}_2\text{O}$ .
2. Одно из следствий закона Авогадро гласит – один моль любого газа при нормальных условиях занимает объем  $\text{V}_m$  литра.
3. Химическое время характеризует последовательную смену химического  $\text{H}_2\text{O}$  и их длительность.
4. На одну формальную единицу гидрофосфата натрия в его кристаллогидрате с относительной молекулярной массой 358 приходится  $\text{H}_2\text{O}$  молекул воды (цифрами).
5. Число молекул в 6,72 л (н.у.) аммиака равно  
1)  $6,02 \cdot 10^{23}$ ;    2)  $1,8 \cdot 10^{23}$ ;    3)  $2,4 \cdot 10^{23}$     4)  $3,0 \cdot 10^{23}$

### 3.3. Лабораторная работа

Лабораторная работа- это форма обучения , позволяющая проверить умения и навыки выполнения эксперимента по конкретному изучаемому методу анализа. Она основана на процессе осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности обучающегося.

При этом обсуждаются наиболее трудные для усвоения и понимания вопросы.

При оценке лабораторной работы учитываются:

- знание основных понятий и законов по теме лабораторной работы,
- умение объяснить сущность проведения эксперимента, сделать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы,
- степень самостоятельности при выполнении эксперимента,
- правильность проведения отдельных стадий лабораторной работы,
- письменный отчет по лабораторной работе, грамотность в оформлении,
- соблюдение правил техники безопасности при работе в лаборатории

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химия неорганическая».

## Перечень лабораторных работ по дисциплине «Химия неорганическая»:

- Основные понятия и законы химии, техника безопасности работы в химической лаборатории
- Определение молекулярной массы углекислого газа
- Прогнозирование строения атомов на основе положения в ПСЭ Д.И.Менделеева
- Прогнозирование химической активности элементов на основе положения в ПСЭ
- Основные классы неорганических соединений- получение и свойства оксидов, оснований и кислот
- Типы химических связей и реакционная способность веществ, моделирование гибридизации атомных орбиталей
- Определение молярной массы эквивалента металла
- Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации.
- Управление процессами диссоциации и гидролиза
- Дисперсные системы и их биологическая роль
- Получение и изучение свойств комплексных соединений
- Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры
- Химическое равновесие. Смещение химического равновесия на примере реакции получения роданида железа
- Окислительно-восстановительные свойства перманганата калия
- Деловая Игра «Первая высота» Проведение экспериментальных работ
- Защита результатов Деловой игры «Первая высота»

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

#### ***Химические свойства неорганических соединений***

**Цель работы:** изучение свойств основных классов неорганических соединений на основе Периодического закона, осмысление значения этой темы для понимания вопросов профессиональной и экологической направленности.

#### ***Экспериментальная часть***

Оборудование: штативы с пробирками.

Реактивы: растворы  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{CaO(к)}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Cu}$ .

Индикаторы: лакмус, метиловый оранжевый, фенолфталеин.

Из Периодического закона следует, что свойства сложных соединений зависят от свойств элементов, из которых они образовались.

Умение видеть это, предвидеть свойства сложных соединений, исходя из свойств образующих их элементов, видеть общее и особенное в свойствах однотипных соединений имеет большое значение для правильного понимания химических процессов.

Проверьте свое умение предвидеть свойства данного химического соединения, сравнивать свойства веществ данного класса, отличающихся каким-либо каче-

ством, применять Периодический закон и Периодическую систему для решения учебных задач.

### **Опыт 1.**

#### **Испытание растворов щелочей и кислот индикаторами**

Экспериментально установите, какую окраску имеют индикаторы: лакмус, метилоранж и фенолфталеин в кислой, щелочной и нейтральной среде. Для этого примените кислоты различной *природы* (растворы  $\text{HCl}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) и щелочи различной *природы* (растворы  $\text{NaOH}$  и  $\text{KOH}$ ).

Исходя из наблюдений, сделайте вывод о том, влияет ли природа кислоты или щелочи на окраску индикатора.

1. Налейте в две пробирки растворы хлороводородной (соляной) кислоты  $\text{HCl}$  и серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и прибавьте 2 капли раствора лакмуса. Что наблюдаете?
2. Повторите опыт, прибавив 2 капли раствора метилоранжа.
3. Повторите опыт, прибавив 2 капли раствора фенолфталеина.
4. Налейте в две пробирки растворы гидроксида натрия  $\text{NaOH}$  и гидроксида калия  $\text{KOH}$ . Прибавьте 2 капли раствора лакмуса. Что наблюдается?
5. Повторите опыт, прибавив 2 капли раствора метилоранжа.
6. Повторите опыт, прибавив 2 капли раствора фенолфталеина. Что наблюдается?
7. Налейте в 3 пробирки по 1 мл дистиллированной воды и прибавьте в каждую по 2 капли: а) лакмуса; б) метилоранжа; в) фенолфталеина. Что наблюдается?

### **Опыт 2. Получение оснований**

#### **1. Получение сильного основания – гидроксида кальция $\text{Ca(OH)}_2$**

В пробирку поместите небольшое количество оксида кальция  $\text{CaO}$ . Осторожно прибавьте воды (реакция экзотермическая, идет бурно).

После окончания реакции прибавьте 2-3 капли фенолфталеина. Что наблюдается? Сделайте выводы. Составьте уравнение реакции.

Какую реакцию можно применить для получения сильного основания?

#### **2. Получение слабого основания – гидроксида меди $\text{Cu(OH)}_2$**

Испытайте возможность получения  $\text{Cu(OH)}_2$  тем же способом, что и  $\text{Ca(OH)}_2$ . Для этого к небольшому количеству  $\text{CuO}$  прибавьте воды и затем – 2-3 капли фенолфталеина. Что наблюдается? Произошло ли образование  $\text{Cu(OH)}_2$ ?

Налейте в пробирку 1 мл раствора  $\text{CuSO}_4$  и прибавьте раствор гидроксида натрия  $\text{NaOH}$ . Что наблюдается? Произошла ли реакция?

### **Опыт 3. Сравнение свойств гидроксидов с основными и амфотерными свойствами**

Сравните свойства  $\text{Mg(OH)}_2$  и  $\text{Zn(OH)}_2$ . Для этого:

– Получите два основания, взяв растворы хлоридов или сульфатов этих металлов и подействовав на них гидроксидом аммония  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

– Испытайте отношение образовавшихся  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  к растворам серной кислоты и гидроксида натрия. Что наблюдается? Чем отличаются свойства  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ?

Составьте уравнения соответствующих реакций.

**А теперь подумайте:**

В каком виде – растворимом или нерастворимом – будут присутствовать в щелочных почвах микроэлементы магний? цинк?

### 3.4. ДЕЛОВАЯ ИГРА

Представляет собой совместную деятельность группы обучающихся и педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации, позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессионально-производственные задачи. В ходе деловой игры решаются задачи: формирование у обучающихся целостного представления о профессиональной деятельности в области экспериментальных химических исследований, закрепление на практике знаний и навыков, полученных при изучении теоретического материала, выработка умений работать в коллективе. С помощью деловой игры у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Пример деловой игры: «**Качественный анализ объектов окружающей среды, удобрений и мелиорантов**»

**Цель занятия:** *в условиях, имитирующих реальную производственную ситуацию, выработать практические навыки качественного химического анализа объектов окружающей среды, удобрений и мелиорантов*

В ходе деловой игры решаются **задачи:**

- Формирование у обучающихся целостного представления о профессиональной деятельности в области экспериментальных химических исследований;
- Закрепление на практике знаний и навыков, полученных при изучении качественных реакций на важнейшие неорганические ионы;
- Выработка умений работать в коллективе.

#### **Предмет игры, распределение ролей, задачи игроков**

Обучающиеся группы представляются сотрудниками лаборатории химического анализа. Учебная группа делится на коллективы из 3-5 человек. Каждый коллектив – это химическая лаборатория, в составе которой один заведующий лабораторией и остальные – научные сотрудники.

Перед сотрудниками каждой химической лаборатории ставится аналитическая задача по исследованию состава неорганических ионных соединений. Сотрудникам лаборатории необходимо решить эту задачу с помощью экспериментального исследования.

Основой для проведения исследования являются:

- знание качественных реакций на неорганические ионы и их аналитических сигналов;

- умение планировать проведение эксперимента в соответствии со схемой систематического анализа и использовать приемы дробного анализа;
- владение навыками работы с химическими веществами – аналитическими реагентами, химической посудой, приспособлениями.

### **Задачи по качественному анализу объектов окружающей среды, удобрений и мелиорантов:**

1. На мешках с удобрениями утеряны этикетки. Однако известно, что в одном из них находилась натриевая селитра  $\text{NaNO}_3$ , в другом – аммиачная селитра  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , в третьем – калийная селитра  $\text{KNO}_3$ . С помощью каких качественных реакций можно выяснить в каком мешке находится какое удобрение?

2. Какими качественными реакциями можно различить между собой калийные удобрения – сульфат калия  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , хлорид калия  $\text{KCl}$  и калийную селитру (нитрат калия)  $\text{KNO}_3$ ?

3. Минерал сильвинит, применяемый в сельском хозяйстве в качестве калийного удобрения, имеет состав  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ . Подтвердите это с помощью качественных реакций.

4. Комплексное удобрение – нитрофоску – можно получить, смешивая аммиачную селитру  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , диаммофос  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  и хлорид калия  $\text{KCl}$ . С помощью каких качественных реакций следует проводить анализ раствора, полученного в результате растворения этого комплексного удобрения в воде.

5. Алюмокалиевые квасцы – природный минерал, представляющий собой двойную соль серной кислоты металлов калия и алюминия – имеет формулу  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ . Какие ионы будут находиться в водном растворе этой соли? Приведите качественные реакции, подтверждающие ионный состав такого раствора.

**Подготовка к деловой игре и ее проведение включает следующие этапы:**

#### **Этап 1. Введение в проблему.**

**Преподаватель** раскрывает обучающимся цель и задачи предстоящего игрового занятия, его тему, форму проведения.

**Обучающиеся** группируются в творческие коллективы – химические лаборатории, выбирают заведующих лабораториями.

#### **Этап 2. Подготовка к проведению занятия.**

**Обучающиеся** повторяют изученный теоретический материал по теме «Качественный анализ» и методики проведения аналитических реакций, которое они изучали на лабораторном занятии.

**Преподаватель** 1) готовит демонстрационный материал для проведения занятия: карточки с заданиями, таблицы качественных реакций, таблицы растворимости веществ; 2) консультирует студентов по вопросам, возникающим при подготовке к игровому занятию.

**Лаборант** организует материально-техническое обеспечение занятия: реактивы для обнаружения катионов, реактивы для обнаружения анионов, вещества-задачи, пробирки для проведения качественных реакций, пластинки для проведения капельных реакций, штативы, держатели для пробирок и др.

#### **Этап 3. Проведение деловой игры.**

Преподаватель начинает игровое занятие, объявляет его тему, цели и задачи. Раздает заведующим лабораториями карточки с текстом аналитических задач. Обучающиеся группируются в коллективы-лаборатории, распределяются по аудитории и приступают к обсуждению предстоящей экспериментальной работы. В результате обсуждения проблемы анализа объектов окружающей среды или удобрений должны быть определены:

- катионы и анионы, которые необходимо обнаруживать;
- уравнения аналитических реакций, которые необходимо выполнить для открытия этих ионов и аналитические сигналы;
- схема проведения эксперимента (в произвольной форме: это может быть краткое описание последовательности действий, изображение в виде блок-схем и т.п.);

Заведующий лабораторией координирует процесс обсуждения и выработки схемы анализа. Результаты обсуждения студенты записывают в рабочую лабораторную тетрадь.

**Преподаватель** 1) беседует с каждой группой-лабораторией, проверяет правильность предложенных качественных реакций и соответствие схемы анализа решению аналитической задачи; 2) дает рекомендации по проведению эксперимента, обращает внимание на особенности отдельных качественных реакций, условия их проведения, мешающее влияние других ионов и т.п.

После этого преподаватель приглашает обучающихся приступить к практической части занятия.

**Обучающиеся** приступают к экспериментальной работе по химическому анализу объектов окружающей среды, удобрений и мелиорантов: сухие анализируемые вещества растворяют в дистиллированной воде, пробы полученных растворов анализируют с помощью качественных реакций, наблюдают возникающие эффекты и делают выводы о составе веществ. Наблюдения и выводы записывают в лабораторную тетрадь.

#### **Этап 4. Подведение итогов занятия.**

Оформленную работу обучающиеся сдают преподавателю. **Заведующий лабораторией** от лица всего коллектива сотрудников докладывает о ходе проведения исследования и результатах работы.

**Преподаватель** задает вопросы по теории и практике качественного анализа.

**Обучающиеся** отвечают на вопросы, обсуждают полученные результаты.

В завершении **и преподаватель, и обучающиеся** делают выводы о достижении цели занятия и уясняют для себя все его аспекты (педагогический, познавательный, творческий, коммуникативный и т.д.):

- удалось ли смоделировать производственную ситуацию и обеспечить занятию профессиональную направленность?
  - оказалась ли полезной такая форма занятия?
  - какие практические навыки приобретены в результате этого занятия?
  - удалось ли сработаться в коллективе сотрудников?
- и другое..

**Преподаватель** благодарит обучающихся за активность и творческую работу и объявляет занятие оконченным.

### **3.5. Рубежный контроль**

Представляет собой средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования обучающегося и преподавателя.

-Цель проведения рубежного контроля

– проверка и оценка знаний и умений обучающихся по данному конкретному разделу дисциплины.

Вопросы рубежного контроля, рассматриваемые на аудиторных занятиях и выносимые на самостоятельное изучение:

## **1 семестр**

### **Вопросы рубежного контроля № 1**

#### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, изотопы, химический элемент, типы химических реакций, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
3. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Нестехиометрические соединения.
4. Уравнение Менделеева - Клапейрона (уравнение состояния идеального газа).
5. Закон Авогадро и следствия из него.
6. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.
7. Закон эквивалентов. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли.
8. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента).
9. Двойственная (корпускулярно-волновая) природа света, электрона.
10. Энергетическое состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел.
11. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов.
12. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
13. Периодический закон Д.И. Менделеева.
14. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.
15. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
16. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
17. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
18. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность ( $\sigma$  и  $\pi$  связи), поляризуемость.

19. Гибридизация орбиталей  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ .
20. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
21. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Эволюция представления о элементарных химических частицах.
2. Роль химии в жизни человека.
3. Номенклатура неорганических соединений.
4. В чем состоит значение открытия Мозли?
5. Условия образования водородной связи.
6. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.

### **Вопросы рубежного контроля № 2**

#### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества.
2. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
3. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
4. Растворимость, произведение растворимости.
5. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов: а) массовая доля (процентная концентрация); б) молярная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) моляльная концентрация; д) титр. Формула титрования.
6. Особенности растворов кислот, оснований и солей.
7. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
8. Слабые электролиты, их свойства. Теория Аррениуса, её значение, недостатки.
9. Применение закона действующих масс в гомогенных и гетерогенных системах. Активность иона.
10. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
11. Гидролиз солей.
12. Понятие о дисперсной системе. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, термодинамической устойчивости, интенсивности межфазного взаимодействия, агрегатному состоянию.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Примеры коллоидных мицелл. Почвенные коллоиды, их особенности.

2. Коагуляция коллоидных растворов. Действие электролитов на коллоидные растворы. Правило Шульце-Гарди. Роль коагуляционных процессов в почвах, в разрушении суспензий, аэрозолей, охране окружающей среды. Взаимная коагуляция.
3. Электрические свойства коллоидных растворов. Электрофорез, электроосмос, применение этих явлений на практике. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного поднятия.
4. Буферные растворы, их типы. Формула для расчета рН буферных растворов. Биологическое значение буферности почв, крови, клеточного сока.
5. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос. Расчет молекулярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению раствора.
6. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. I-й закон Рауля.
7. Диаграмма зависимости давления насыщенного пара растворителя над раствором от температуры и концентрации раствора.
8. Изменение температуры замерзания и температуры кипения растворов в зависимости от концентрации. 2-ой закон Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия.
9. Понятие о сорбции, адсорбции, абсорбции. Виды адсорбции. Примеры сорбционных процессов. Адсорбционное равновесие. Величина адсорбции. Адсорбция на поверхности жидкости. Понятие о свободной поверхностной энергии. Поверхностное натяжение растворов. Уравнение Гиббса.

### **Вопросы рубежного контроля № 3**

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Строение комплексных соединений.
2. Виды химической связи в комплексах. Диссоциация комплексных соединений, Константа нестойкости.
3. Кристаллогидраты и двойные соли как комплексные соединения.
4. Пространственное расположение координированных групп в комплексе. Природа сил, обуславливающих комплексообразование.
5. Понятие скорости химической реакции. Математическое выражение.
6. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.
7. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса.
8. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях. Механизм действия катализатора.
9. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.
10. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.
11. Свободная энергия Гиббса.
12. I и II законы термодинамики.
13. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.
14. Типы ОВР. Составление уравнений ОВР.

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
2. Практическое применение окислительно- восстановительных реакций.
3. Живые организмы, как термодинамические системы.
4. Понятие об электродных потенциалах. Возникновение скачка потенциала на границе металл - раствор. Электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста.
5. Гальванический элемент, причины возникновения электрического тока.
6. Электроды сравнения (водородный и хлор-серебряный), их устройство и назначение.
7. Электролиз расплава и раствора хлорида натрия с инертными электродами.
8. Законы Фарадея.
9. Коррозия. Виды коррозии: химическая, электрохимическая.
10. Способы защиты металлов от коррозии: механические, химические и электрические.

### **3.6. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность (профиль) «Управление плодородием почв и экологической безопасностью растениеводческой продукции» по дисциплине «Химия неорганическая» проводится в виде устного зачета.

Подготовка обучающихся к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период проведения лекций, лабораторных работ, деловой игры, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся пользуются основной и дополнительной литературой.

Во время зачета обучающийся должен дать полный развернутый ответ на вопросы, решить задачи профессиональной направленности. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы по изучаемой дисциплине.

### **Тематика вопросов, выносимых на зачет в 1 семестре Вопросы выходного контроля**

1. Основные понятия химии: атом, молекула, простое и сложное вещество, изотопы, химический элемент, типы химических реакций, атомная и молекулярная массы, моль, молярная масса, молярный объем.
2. Закон сохранения массы. Закон сохранения энергии. Взаимосвязь энергии и массы (уравнение Эйнштейна).
3. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Нестехиометрические соединения.
4. Уравнение Менделеева - Клапейрона (уравнение состояния идеального газа).
5. Закон Авогадро и следствия из него.

6. Основные классы неорганических соединений (кислоты, соли, оксиды, основания): определение, типы, химические свойства, получение.
7. Закон эквивалентов. Понятие эквивалента, эквивалентного объема, молярной массы эквивалента. Расчет молярной массы эквивалента элемента, оксида, кислоты, основания, соли.
8. Основные сведения о строении атома (состав атомных ядер, изотопы, определение химического элемента).
9. Двойственная (корпускулярно-волновая) природа света, электрона.
10. Энергетическое состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел.
11. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная конфигурация атомов.
12. Порядок заполнения электронами орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского.
13. Периодический закон Д.И. Менделеева.
14. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.
15. Периодичность изменений свойств (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность).
16. Химическая связь. Условия образования химической связи. Энергия связи.
17. Ковалентная связь (полярная и неполярная). Дипольный момент.
18. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность ( $\sigma$  и  $\pi$  связи), поляризуемость.
19. Гибридизация орбиталей  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ .
20. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.
21. Ионная связь. Природа и свойства ионной связи. Примеры образования.
22. Эволюция представления о элементарных химических частицах.
23. Роль химии в жизни человека.
24. Номенклатура неорганических соединений.
25. В чем состоит значение открытия Мозли?
26. Условия образования водородной связи.
27. Металлическая связь. Электронное строение и особенности свойств металлов.
28. Растворы. Виды растворов по агрегатному состоянию. Понятие растворителя, растворенного вещества.
29. Понятие: системы, фазы, гомогенные и гетерогенные системы.
30. Понятие растворителя, растворенного вещества. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Сольватация. Гидратация. Сольваты. Гидраты.
31. Растворимость, произведение растворимости.
32. Концентрация раствора. Способы выражения концентрации растворов: а) массовая доля (процентная концентрация); б) молярная концентрация; в) молярная концентрация эквивалента; г) моляльная концентрация; д) титр. Формула титрования.

34. Особенности растворов кислот, оснований и солей.
35. Теория электролитической диссоциации (ТЭД) Аррениуса. Константа и степень диссоциации. Произведение растворимости.
36. Слабые электролиты, их свойства. Теория Аррениуса, её значение, недостатки.
37. Применение закона действующих масс к растворам слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.
38. Протонная теория Бренстеда-Лоури. Кисотно-основные пары.
39. Отклонение свойств растворов слабых электролитов от законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации.
40. Особенности свойств растворов сильных электролитов. Теория Дебая-Хюккеля. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
41. Применение закона действующих масс в гомогенных и гетерогенных системах. Активность иона.
42. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).
43. Гидролиз солей.
44. Буферные растворы, их типы. Формула для расчета рН буферных растворов. Биологическое значение буферности почв, крови, клеточного сока.
45. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос. Расчет молекулярной массы растворенного вещества по осмотическому давлению раствора.
47. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. I-й закон Рауля.
48. Диаграмма зависимости давления насыщенного пара растворителя над раствором от температуры и концентрации раствора.
49. Изменение температуры замерзания и температуры кипения растворов в зависимости от концентрации. 2-ой закон Рауля. Криоскопия, эбуллиоскопия.
50. Понятие о сорбции, адсорбции, абсорбции. Виды адсорбции. Примеры сорбционных процессов. Адсорбционное равновесие. Величина адсорбции.
51. Адсорбция на поверхности жидкости. Понятие о свободной поверхностной энергии. Поверхностное натяжение растворов. Уравнение Гиббса.
52. Адсорбция на поверхности твердых тел. Примеры. Строение поверхности твердого сорбента. Активные центры.
53. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел. Молекулярная и ионная адсорбции. Теория адсорбции БЭТ.
54. Ионно-обменная адсорбция. Примеры. Понятие об ионитах. Адсорбционные процессы, лежащие в основе обессоливания и смягчения воды.
55. Понятие о дисперсной системе. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, термодинамической устойчивости, интенсивности межфазного взаимодействия, агрегатному состоянию.
56. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц. Примеры коллоидных мицелл. Почвенные коллоиды, их особенности.
57. Коагуляция коллоидных растворов. Действие электролитов на коллоидные растворы. Правило Шульце-Гарди. Роль коагуляционных процессов в почвах,

в разрушении суспензий, аэрозолей, охране окружающей среды. Взаимная коагуляция.

58. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.

59. От чего зависит растворимость веществ в воде.

60. Ионные реакции в растворах. Примеры.

61. Классификация химических реакций.

62. Кислотность и буферность природных водоемов и почв

63. Механизм буферного действия для ацетатной, аммонийной. Фосфатной, карбонатной буферной смеси.

64. Осмос в природе.

65. Поверхностно-активные вещества, их применение в сельском хозяйстве.

66. Методы изучения коллоидных систем: диспергирования и конденсации.

Электрическое диспергирование. Пептизация.

67. Микрогетерогенные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли, особенности их свойств, применение в сельском хозяйстве. Роль ПАВ, как стабилизаторов эмульсий.

68. Методы очистки коллоидных растворов.

69. Оптические свойства коллоидных растворов. Ультрамикроскопия. Нефелометрия.

70. Электрические свойства коллоидных растворов. Электрофорез, электроосмос, применение этих явлений на практике. Определение знака заряда коллоидных частиц методом капиллярного поднятия.

71. Строение комплексных соединений.

72. Виды химической связи в комплексах. Диссоциация комплексных соединений, Константа нестойкости.

73. Кристаллогидраты и двойные соли как комплексные соединения.

74. Пространственное расположение координированных групп в комплексе. Природа сил, обуславливающих комплексообразование.

75. Понятие скорости химической реакции. Математическое выражение.

76. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ (закон действующих масс). Константа скорости.

77. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса.

78. Ускорение химических реакций (катализ). Понятие о катализаторах и каталитических реакциях. Механизм действия катализатора.

79. Изменение внутренней энергии и энтальпии в химических реакциях.

80. Закон Гесса и следствия из закона Гесса.

81. Свободная энергия Гиббса.

82. I и II законы термодинамики.

83. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Понятие процессов окисления, восстановления, окислителя, восстановителя.

84. Типы ОВР. Составление уравнений ОВР.

85. Комплексные соединения. Роль комплексных соединений в биосфере.

86. Зависимость скорости реакции от природы веществ. Энергия активации химических реакций. Активированный комплекс.

87. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.  
 88. Факторы, влияющие на направление химических реакций и химическое равновесие (концентрация, температура, давление).  
 89. Обратимые и необратимые химические реакции. Признаки необратимости реакции  
 90. Живые организмы, как термодинамические системы.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Химия неорганическая» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

##### **4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* |           |                     | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | «отлично»                                                   | «зачтено» | «зачтено (отлично)» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>высокий</b>               |                                                             |           |                     | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала |

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* |              |                                    | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>базовый</b>               | «хорошо»                                                    | «зачтено»    | «зачтено (хорошо)»                 | Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>пороговый</b>             | «удовлетворительно»                                         | «зачтено»    | «зачтено (удовлетворительно)»      | Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя |
| —                            | «неудовлетворительно»                                       | «не зачтено» | «не зачтено (неудовлетворительно)» | Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий                                                                                                                                    |

\* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

#### 4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза;

**умения:** использовать основные законы химии для прогнозирования

направления химических реакций различных типов в агрономических объектах; характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования;

**владение навыками:** современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение.

### Критерии оценки\*

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b> | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>знание</b> материала: обучающийся демонстрирует глубокое, полное <b>знание</b> материала- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза; отлично знает практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении задания</li> <li>– <b>умение:</b> сформированное умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; умеет отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины, умеет самостоятельно решать типовые задачи профессиональной направленности в области агрохимия и агропочвоведение.</li> <li>– успешное и системное <b>владение навыками</b> : владение современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение; глубоко и системно владеет материалом дисциплины, владеет навыками структурирования материала при подготовке правильных ответов на вопросы, отлично использует навыки применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение.</li> </ul> |
| <b>хорошо</b>  | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>знание</b> материала: обучающийся демонстрирует <b>знание</b> материала в достаточно полном объеме- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, в до-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <p>статочно полном объеме знает практики применения материала, в целом достаточно логично излагает материал, но допускает 1-2 погрешности, которые может исправить по требованию преподавателя</p> <p>– <b>умение</b> в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, в целом умеет самостоятельно и достаточно хорошо решать типовые задачи профессиональной направленности в области агрономии, однако совершает погрешности (1-2) при выполнении заданий, предусмотренных программой в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение; в целом, в достаточно полном объеме владеет навыками применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>удовлетворительно</b>   | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>– <b>знания:</b> обучающийся демонстрирует <b>знания</b> только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, фрагментарно знает практики применения материала, совершает 3-4 погрешности при его изложении в целом <b>не системное умение</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; задания, предусмотренные программой дисциплины выполнены не в полном объеме, могут быть допущены несколько ошибок, в целом умеет решать задачи профессиональной направленности в области агрохимия и агропочвоведение, но недостаточно самостоятельно.</p> <p>– в целом <b>не системное владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрономии, в целом не достаточно полно и хорошо владеет навыками применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение.</p> |
| <b>неудовлетворительно</b> | <p>обучающийся:</p> <p>– <b>не знает</b> значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: фундаментальные законы общей и неоргани-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ческой химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, не знает практики применения материала, допускает существенные ошибки при формулировании ответа на поставленные вопросы, не отвечает на дополнительные вопросы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся <b>не умеет</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено, в целом не умеет решать типовые задачи профессиональной направленности в области агрохимия и агропочвоведение.</li> <li>– обучающийся <b>не владеет навыками</b> применения современной химической терминологии, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение.</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.2.2. Критерии оценки выполнения лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, **знает** все этапы выполнения лабораторной работы и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, **знает** правила и алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов по результатам лабораторной работы,

**умения:** использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах; характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; **умеет** правильно и в полном объеме осуществить эксперимент, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил и норм техники безопасности,

**владение навыками:** современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лаборатор-

ной и производственной практике для решения типовых задач в области агрономии; **полностью сформировано владение навыками** самостоятельного выполнения лабораторной работы в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, **владеет навыками** грамотного, логичного и точного описания эксперимента по лабораторной работе и подготовки глубоких, обоснованных выводов.

### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><b>знание</b> материала: обучающийся демонстрирует глубокое, полное <b>знание</b> материала- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>знает</b> все этапы выполнения лабораторных работ и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, <b>знает</b> правила и алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки глубоких аргументированных выводов по результатам лабораторных работ;</p> <p>- <b>умение:</b> сформированное умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; <b>умеет</b> правильно и в полном объеме осуществить эксперимент с учетом правил и норм техники безопасности, сделать по лабораторным работам соответствующие наблюдения и обоснованные выводы,</p> <p>- успешное и системное <b>владение навыками</b> : владение современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение; <b>полностью сформировано владение навыками</b> самостоятельного выполнения лабораторных работ в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, <b>владеет навыками</b> грамотного, логичного и точного описания эксперимента по лабораторной работе и подготовки глубоких , обоснованных выводов, отлично использует навыки применения фундаментальных законов химии для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение, которые предлагаются в лабораторных работах.</p> |
| хорошо  | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><b>знание</b> материала: обучающийся демонстрирует <b>знание</b> материала в достаточно полном объеме- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <p>способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>хорошо знает</b> практики применения материала - все этапы выполнения лабораторных работ, но делает это самостоятельно не в полном объеме, частично при консультации преподавателя, знает алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, однако допускает 1-2 погрешности при проведении эксперимента или оформления лабораторной работы, или не в полном объеме соблюдает правила техники безопасности,</p> <p><b>умение</b> в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, <b>умеет</b> в целом осуществить эксперимент, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, но без учета правил техники безопасности или с 1-2 погрешностями в описании эксперимента или формулировании выводов.</p> <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведения; <b>в достаточно полной мере владеет навыками</b> выполнения лабораторной работы по правилам техники безопасности работы в лаборатории, но не все этапы проведены самостоятельно и по правилам техники безопасности работы в лаборатории, при проведении эксперимента допущены несущественные ошибки в ходе работы, или имеются неточности в оформлении работы или подготовке выводов.</p> |
| удовлетворительно | <p>обучающийся демонстрирует <b>знания</b> только основного материала, но не знает деталей программного материала - фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, фрагментарно знает практики применения материала, - лабораторные работы выполнены самостоятельно наполовину или допущена существенная ошибка в проведении эксперимента или не знает техники безопасности и не соблюдает ее правила, допускает 3-4 погрешности в проведении, оформлении лабораторной работы и подготовке выводов, в целом <b>не системное умение</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <p>оборудования, <b>умеет не в полном объеме</b> осуществить эксперимент с учетом правил и норм техники безопасности, <b>умеет фрагментарно</b> описать результаты эксперимента, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, или делает их ограниченными, при проведении лабораторной работы допускает 3-4 ошибки, в целом <b>не системное владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение, <b>владеет не в полном объеме навыками</b> выполнения лабораторной работы, только половина ее проведена самостоятельно, совершает ошибки в правилах техники безопасности работы в лаборатории при проведении эксперимента, выводы не точные или не глубокие, оформление работы неполное или неграмотное, в целом умеет решать задачи профессиональной направленности в области агрохимия и агропочвоведение, но недостаточно самостоятельно.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>неудовлетворительно</b> | <p>обучающийся:</p> <p><b>не знает</b> значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале : фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>не знает</b> практики применения материала - в процессе проведения лабораторной работы студент допускает существенные ошибки, которые приводят к неверному результату, не знает нормы и правила ТБ, <b>не знает</b> алгоритмов и правил оформления отчета по эксперименту или делает неверные и необоснованные выводы:</p> <p>-обучающийся <b>не умеет</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, <b>не умеет</b> осуществить эксперимент по лабораторным работам с учетом правил и норм техники безопасности, <b>не умеет</b> описать результаты эксперимента, сделать по лабораторной работе соответствующие наблюдения и выводы, или делает их неверными, в целом не умеет решать типовые задачи профессиональной направленности в области агрохимия и агропочвоведение;</p> <p>- обучающийся <b>не владеет навыками</b> применения современной химической терминологии, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение, <b>не владеет навыками</b> самостоятельного выполнения лабораторной работы, в процессе проведения лабораторной работы допущены существенные ошибки, которые привели к неверному результату, совершает ошибки в правилах техники безопасности работы в лаборатории при проведении эксперимента, <b>не владеет навыками</b> соблюдения норм и правил ТБ, а также</p> |

|  |                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------|
|  | грамотного оформления результатов эксперимента и подготовки выводов. |
|--|----------------------------------------------------------------------|

### 4.2.3. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

- **знания:** фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, **знает**- основные формулы расчетов, актуальные для теоретических основ химии, а также используемые в различных методах анализа, знает алгоритмы и правила решения и оформления задач, что позволяет быстро и качественно выполнить тестовые задания,

- **умения:** использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах; характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; **умеет** отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины, умеет сформулировать правильные и четкие ответы на вопросы тестов, **умеет** использовать основные формулы и алгоритмы расчетов, решать задачи без математических погрешностей, правильно и грамотно оформлять тесты;

**владение навыками:** современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведения; в полной мере **владеет навыками** использования формул и алгоритмов для проведения расчетов, нахождения масс и концентраций в различных методах, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, владеет алгоритмами грамотного оформления тестовых заданий, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала дисциплины, владеет навыками структурирования материала при подготовке правильных ответов на вопросы тестов.

### Критерии оценки выполнения тестовых заданий

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b> | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><b>Обучающийся дал правильный ответ на 86-100 % тестовых заданий</b></p> <p>- <b>знания:</b> фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электроли-</p> |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>тической диссоциации и гидролиза, <b>знает</b>- основные формулы расчетов, актуальные для теоретических основ химии, а также используемые в различных методах анализа, знает алгоритмы и правила решения и оформления задач, что позволяет быстро и качественно выполнить тестовые задания,</p> <p>- <b>умения:</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах; характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; <b>умеет</b> отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные программой дисциплины, умеет сформулировать правильные и четкие ответы на вопросы тестов, <b>умеет</b> использовать основные формулы и алгоритмы расчетов, решать задачи без математических погрешностей, правильно и грамотно оформлять тесты,</p> <p>-<b>владение навыками:</b> современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрономии; в полной мере <b>владеет навыками</b> использования формул и алгоритмов для проведения расчетов, нахождения масс и концентраций в различных методах, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, владеет алгоритмами грамотного оформления тестовых заданий, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала дисциплины, владеет навыками структурирования материала при подготовке правильных ответов на вопросы тестов.</p> |
| хорошо | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><b>Обучающийся дал правильный ответ на 73-85% тестовых заданий</b></p> <p><b>знание</b> материала: обучающийся демонстрирует <b>знание</b> материала в достаточно полном объеме - фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>хорошо знает</b> практики применения материала, знает достаточно полно основные формулы расчетов, используемые в различных методах анализа, знает алгоритмы и правила решения и оформления задач, что позволяет достаточно быстро решить тестовые задания, но допускает 1-2 погрешности в тесте, связанные с математическими расчетами,</p> <p><b>умение</b> в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, в целом достаточно хорошо <b>умеет</b> использовать основные формулы и алгоритмы расчетов для решения задач в тестах но допускает при реше-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>нии или оформлении тестов 1-2 неточности.</p> <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение, <b>в достаточной мере владеет навыками</b> использования формул и алгоритмов для проведения расчетов в разделах химии, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, вместе с тем, совершает 1-2 ошибки при выполнении теста.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| удовлетворительно   | <p><b>Обучающийся дал правильные ответы на 60-72% тестовых заданий</b></p> <p>обучающийся демонстрирует <b>знания</b> только основного материала, но не знает деталей программного материала- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, фрагментарно знает практики применения материала, <b>знает в ограниченном объеме</b> основные формулы расчетов, алгоритмы и правила решения и оформления задач, что не позволяет достаточно быстро решить тестовые задания, допускает 3-4 погрешности в тестовых заданиях,</p> <p>-в целом <b>не системное умение</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, <b>умеет не в полном объеме</b> использовать основные формулы и алгоритмы расчетов, при решении тестового контроля, допускает 3-4 погрешности в расчетах или оформлении тестовых заданий,</p> <p>в целом <b>не системное владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение, <b>ограниченно владеет навыками</b> использования формул и алгоритмов для проведения расчетов в разделах химии, нахождения масс и концентраций, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, допускает 3-4 погрешности в ответах на тестовые задания, в целом умеет решать задачи профессиональной направленности в области агрономии, но недостаточно самостоятельно.</p> |
| неудовлетворительно | <p>обучающийся:</p> <p><b>Обучающийся дал правильные ответы на менее 60% тестовых заданий.</b></p> <p><b>не знает</b> значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: фундаментальные законы общей и неоргани-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>ческой химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>не знает</b> практики применения материала <b>не знает</b> основные формулы расчетов, используемые в различных методах анализа, алгоритмы и правила решения и оформления задач, что не позволяет достаточно быстро и правильно решить тестовые задания,</p> <p>-обучающийся <b>не умеет</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, <b>не умеет</b> использовать основные формулы и алгоритмы расчетов, при решении тестового контроля, решает тестовые задания с математическими погрешностями, неправильно и неграмотно оформляет тесты, в целом не умеет решать типовые задачи профессиональной направленности в области агрохимия и агропочвоведение.</p> <p>- обучающийся <b>не владеет навыками</b> применения современной химической терминологии, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение, <b>не владеет навыками</b> использования формул и алгоритмов для проведения расчетов в разделах химии, нахождения масс и концентраций реагентов, применения основных формул для быстрого проведения расчетов при выполнении тестов, допускает 3-4 погрешности в ответах на тестовые задания, в целом не владеет навыками выполнять типовые задачи профессиональной направленности в области агрохимия и агропочвоведение.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.2.4. Критерии оценки деловой игры

При выполнении деловой игры обучающийся демонстрирует:

- **знания:** фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, **знание** практики применения материала - **знает** все этапы выполнения экспериментальной работы по заданиям деловой игры и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, **знает** алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал при защите результатов деловой игры,

- **умения:** использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах;

характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; **умеет** отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные в деловой игре, правильно осуществить эксперимент в процессе решения вопросов игры и подготовки к деловой игре, в процессе деловой игры **умеет** осуществлять совместную деятельность в группе студентов с целью решения профессионально-ориентированных задач, умеет четко формулировать и высказывать свою позицию, умеет коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, **умеет** сделать по заданиям деловой игры соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил и норм техники безопасности, **умеет** грамотно, логично и четко представить материал на защите заданий деловой игры, четко формулировать и высказывать свою позицию,

**-владение навыками:** современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрономии; **владеет навыками** самостоятельного выполнения экспериментальной работы по проблеме деловой игры в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, владеет навыками групповой работы при проведении анализа и диагностике проблемы деловой игры, **владеет навыками** грамотного, логичного и точного описания эксперимента по деловой игре и подготовки глубоких, обоснованных выводов, **владеет навыками** публичного выступления по представлению и защите полученных результатов решения проблем, поставленных в деловой игре, **владеет навыками** задавать вопросы, свидетельствующие о его глубокой проработке темы деловой игры, при этом сам активно участвует в ответах на другие вопросы, аргументировано доказывает свою точку зрения.

### Критерии оценки выполнения деловой игры

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>отлично</b> | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><b>-знания:</b> фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>знание</b> практики применения материала - <b>знает</b> все этапы выполнения экспериментальной работы по заданиям деловой игры и делает это самостоятельно, с полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, <b>знает</b> алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал при защите результатов деловой игры,</p> <p><b>- умения:</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах; характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химиче-</p> |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>ский эксперимент с использованием лабораторного оборудования; <b>умеет</b> отлично в полном объеме выполнить все задания, предусмотренные в деловой игре, правильно осуществить эксперимент в процессе решения вопросов игры и подготовки к деловой игре, в процессе деловой игры <b>умеет</b> осуществлять совместную деятельность в группе студентов с целью решения профессионально-ориентированных задач, умеет четко формулировать и высказывать свою позицию, умеет коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, <b>умеет</b> сделать по заданиям деловой игры соответствующие наблюдения и обоснованные выводы, с учетом правил и норм техники безопасности, <b>умеет</b> грамотно, логично и четко представить материал на защите заданий деловой игры, четко формулировать и высказывать свою позицию,</p> <p><b>-владение навыками:</b> современной химической терминологией, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрономии; <b>владеет навыками</b> самостоятельного выполнения экспериментальной работы по проблеме деловой игры в полном объеме по правилам техники безопасности работы в лаборатории, владеет навыками групповой работы при проведении анализа и диагностике проблемы деловой игры, <b>владеет навыками</b> грамотного, логичного и точного описания эксперимента по деловой игре и подготовки глубоких, обоснованных выводов, <b>владеет навыками</b> публичного выступления по представлению и защите полученных результатов решения проблем, поставленных в деловой игре, <b>владеет навыками</b> задавать вопросы, свидетельствующие о его глубокой проработке темы деловой игры, при этом сам активно участвует в ответах на другие вопросы, аргументировано доказывает свою точку зрения.</p> |
| хорошо | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p><b>знание</b> материала: обучающийся демонстрирует <b>знание</b> материала в достаточно полном объеме- фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>хорошо знает</b> практики применения материала - <b>знает</b> все этапы выполнения заданий деловой игры, но не все этапы экспериментальной работы по деловой игре выполнены самостоятельно, частично при руководстве преподавателя, с достаточно полным учетом всех норм и правил техники безопасности работы в лаборатории, <b>знает</b> алгоритмы описания результатов эксперимента и подготовки выводов, последовательно и логично излагает материал при защите результатов деловой игры, однако допускает 1-2 погрешности или затрудняется с ответом на вопросы при защите результатов деловой игры,</p> <p>- <b>умение</b> в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение использовать основные законы химии для прогнозирования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования; <b>умеет</b> сделать по экспериментальной работе деловой игры соответствующие наблюдения и выводы, но без учета правил техники безопасности, в процессе деловой игры <b>умеет достаточно хорошо</b> осуществлять совместную деятельность в группе студентов с целью решения профессионально-ориентированных задач, коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, <b>умеет</b> анализировать и решать типичные производственные задачи, но допускает 1-2 погрешности в аргументации своих результатов при защите деловой игры, не достаточно четко аргументирует свою точку зрения на итоговой защите результатов игры,</p> <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками <b>владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведение; <b>владеет в достаточно полном объеме навыками</b> выполнения экспериментальной работы по проблеме деловой игры, но не все этапы деловой игры проведены самостоятельно по правилам техники безопасности работы в лаборатории, при проведении эксперимента допущены несущественные ошибки или в ходе работы, имеются неточности в оформлении работы, студент владеет навыками публичного выступления по представлению и защите полученных результатов решения проблем, поставленных в деловой игре, навыками задавать вопросы, свидетельствующие о его проработке темы деловой игры, при этом сам не достаточно активно участвует в ответах на другие вопросы, при аргументации своей точки зрения совершает несущественные погрешности.</p> |
| <b>удовлетворительно</b> | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <p>обучающийся демонстрирует <b>знания</b> только основного материала, но не знает деталей программного материала - фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза; <b>не полные знания</b> практики применения материала - экспериментальная работа по деловой игре выполнена самостоятельно наполовину или допущена существенная ошибка в проведении эксперимента или не знает техники безопасности и не соблюдает ее правила, студент слабо ориентируется в материале деловой игры, не знает правильных ответов на ряд вопросов при защите результатов деловой игры, слабо общается и коммуницирует в группе:</p> <p>-в целом <b>не системное умение</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <p>неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, <b>не умеет в полном объеме</b> сделать по экспериментальной работе деловой игры соответствующие наблюдения и выводы, или делает их ограниченными, без учета правила техники безопасности, в процессе деловой игры <b>не в полном объеме умеет</b> осуществлять совместную деятельность в группе студентов с целью решения профессионально-ориентированных задач, <b>не достаточно хорошо умеет</b> коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме, анализировать и решать типичные производственные задачи, поставленные в деловой игре, допускает существенные погрешности в аргументации своих результатов или точки зрения,</p> <p>-в целом <b>не системное владение</b> современной химической терминологией, <b>навыками</b> применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимия и агропочвоведение, <b>не владеет в полной мере навыками</b> выполнения экспериментальной работы деловой игры, при проведении эксперимента по деловой игре допущены ошибки, оформление работы не полное или неграмотное, студент <b>не достаточно четко владеет навыками</b> обсуждения полученных результатов, не уверенно доказывает свою точку зрения, не участвует в обсуждении других результатов игры.</p>                                                                                                                                                                                   |
| <b>неудовлетворительно</b> | <p>обучающийся:</p> <p><b>не знает</b> значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале: фундаментальные законы общей и неорганической химии; современные представления о реакционной способности неорганических веществ на основе их строения и типов химических связей; кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ; основы химической кинетики, общие представления о дисперсных системах и растворах, процессах электролитической диссоциации и гидролиза, <b>не знает</b> практики применения материала, в процессе проведения экспериментальной работы по проблеме деловой игры студент допускает существенные ошибки, которые привели к неверному результату, <b>не знает</b> или не соблюдает нормы и правила ТБ, безграмотно, не точно оформляет отчет по эксперименту деловой игры, не знает правил и алгоритмов подготовки выводов по результатам деловой игры, не знает алгоритмов подготовки сообщения или доклада по результатам деловой игры</p> <p>-обучающийся <b>не умеет</b> использовать основные законы химии для прогнозирования направления химических реакций различных типов в агрономических объектах, характеризовать свойства неорганических веществ в зависимости от их состава и строения, проводить химический эксперимент с использованием лабораторного оборудования, <b>не умеет</b> сделать по экспериментальной работе деловой игры соответствующие наблюдения и выводы, или делает их ограниченными, без учета правила техники безопасности, в процессе деловой игры <b>не умеет</b> осуществлять совместную деятельность в группе студентов с целью решения профессионально-ориентированных задач, <b>не умеет</b> коммуницировать, дискутировать, воспринимать и</p> |

зировать и решать типичные производственные задачи, **не умеет** аргументировать результаты своих экспериментов в процессе защиты деловой игры

- обучающийся **не владеет навыками** применения современной химической терминологии, навыками применения фундаментальных законов химии для представления химической картины природы; навыками использования свойств химических веществ в лабораторной и производственной практике для решения типовых задач в области агрохимии и агропочвоведение **не владеет навыками** выполнения лабораторной работы, при проведении эксперимента по деловой игре допускает ошибки, оформление работы не полное или неграмотное, обучающийся **не владеет навыками** обсуждения полученных результатов, не доказывает свою точку зрения, не участвует в обсуждении других результатов игры, в целом не владеет навыками выполнения задач производственного характера в области агрохимии и агропочвоведение.

*Разработчики: доцент. Буйлов В. Н.  
старший преподаватель, Цыгулева Э. И.*

  
(подпись)  
(подпись)